ARISTOTELES

HISTORIA ANIMALIUM
BUCH I UND II

ARISTOTELES
WERKE
IN DEUTSCHER ÜBERSETZUNG

BEGRÜNDET VON

ERNST GRUMACH

FORTGEFÜHRT VON

HELLMUT FLASHAR

HERAUSGEGEBEN VON

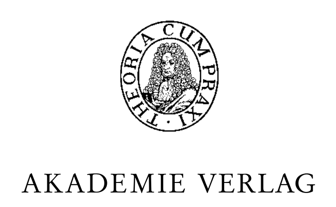
CHRISTOF RAPP

BAND 16

ZOOLOGISCHE SCHRIFTEN I

HISTORIA ANIMALIUM

BUCH I UND II

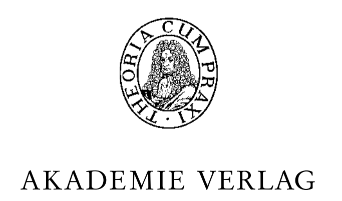


AKADEMIE VERLAG

ARISTOTELES

HISTORIA ANIMALIUM
BUCH I UND II

ÜBERSETZT, EINGELEITET UND KOMMENTIERT
VON
STEPHAN ZIERLEIN



AKADEMIE VERLAG

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

ISBN 978-3-05-005142-0
e ISBN 978-3-05-005163-5

Das eingesetzte Papier ist alterungsbeständig nach DIN/ISO 9706.

Satz: Werksatz Schmidt & Schulz, Gräfenhainichen
Druck und Bindung: Beltz, Bad Langensalza

Printed in the Federal Republic of Germany

VORWORT

Das vorliegende Werk stellt die geringfügig veränderte und um eine Übersetzung erweiterte Fassung meiner Dissertation dar, die im Wintersemester 2008/2009 von der Gemeinsamen Kommission der Philologischen, Philosophischen und Wirtschafts- und Verhaltenswissenschaftlichen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i.Br. angenommen wurde.

Dass die Dissertation überhaupt und in dieser Weise erscheinen konnte, ist in allererster Linie meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Wolfgang Kullmann zu verdanken. Er hat mich mit der aristotelischen Zoologie bekannt gemacht, mich mit seiner Begeisterung für sie angesteckt und mich an seinem immensen Wissen über sie teilhaben lassen. Wäre er nicht gewesen, ich hätte nie den Weg zu Aristoteles und seinen zoologischen Schriften gefunden. Auch während meiner Arbeit an der Dissertation stand er mir stets Rat und Ideen gebend zur Seite und war mir in vielerlei Hinsicht ein unverzichtbarer Unterstützer, Helfer und nicht zuletzt wichtiger Motivator. Für all das möchte ich ihm an dieser Stelle tausendfach danken.

Doch nicht nur er hat zur Entstehung dieses Werkes beigetragen. Großer Dank gebührt auch Herrn Prof. Dr. Jochen Althoff, auf dessen wertvollen wissenschaftlichen Rat ich mich nach meinem Wechsel an die Johannes Gutenberg-Universität Mainz jederzeit verlassen konnte.

Herr Dr. Wolfram Brinker hat in verschiedenen Arbeitsphasen nicht nur durch seine Korrekturen, sondern auch durch seine wertvollen inhaltlichen Hinweise zum Gelingen der Arbeit Wesentliches beigetragen. Auch den Herren Dr. Johannes Breuer, Dr. Jochen Walter und Dr. Philipp Böhme sei für ihre wertvolle Hilfe bei den Korrekturen gedankt.

Die Karl und Gertrud Abel-Stiftung unterstützte mich lange Zeit durch ein großzügiges Stipendium, das es mir ermöglichte, mich ganz der Dissertation zu widmen. Hierfür danke ich allen Stiftungsmitgliedern, die auf diese Weise ihr Vertrauen in mein wissenschaftliches Schaffen ausgedrückt haben.

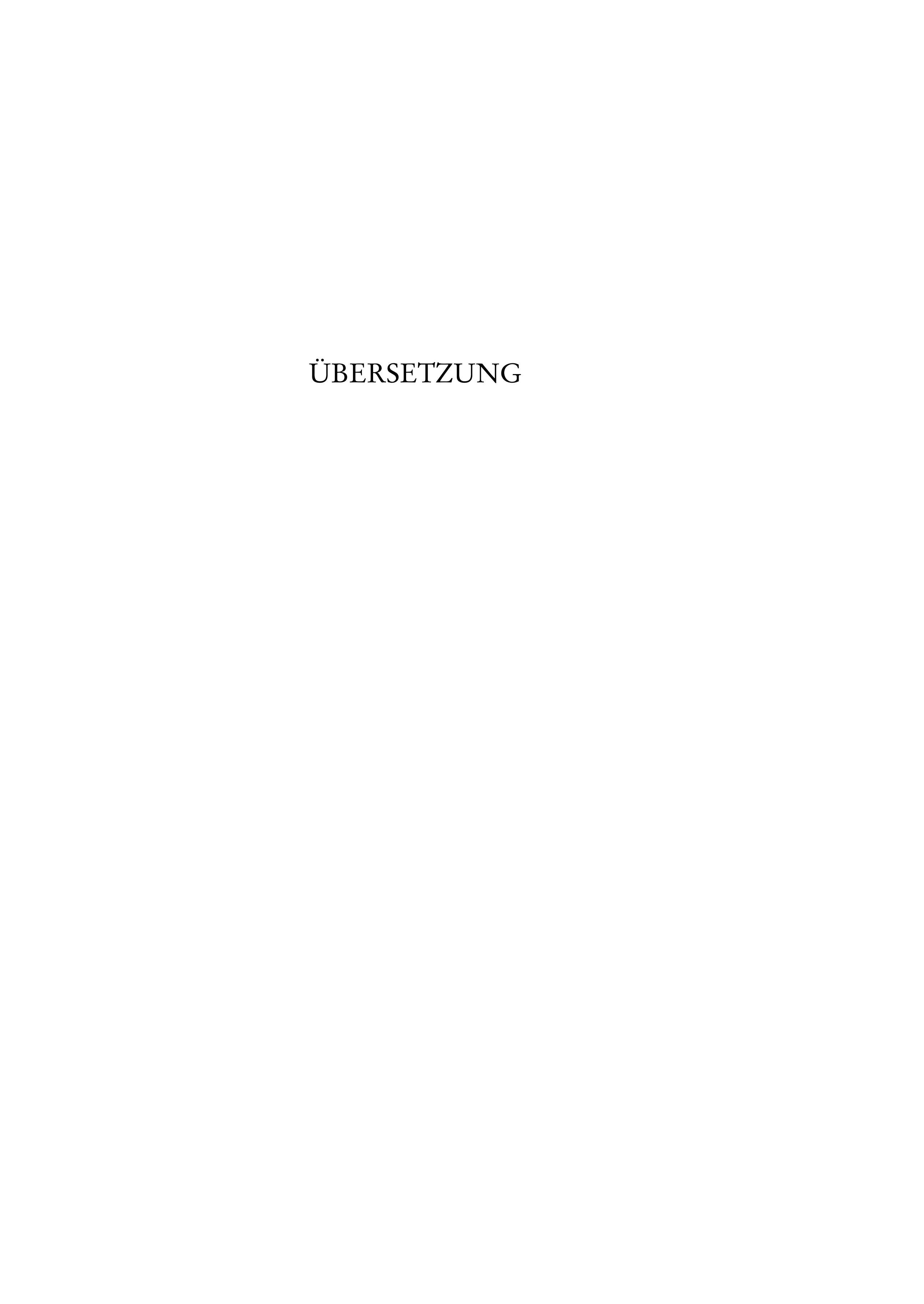
Außerdem möchte ich mich bei dem Herausgeber Herrn Prof. Dr. Christof Rapp für die Aufnahme meiner Arbeit in diese Reihe bedanken. Auch bedanke ich mich bei allen an der Veröffentlichung dieses Buches beteiligten Mitarbeitern des Akademie Verlags, besonders dem Lektor Herrn Manfred

Karras, für die Mithilfe bei der Erstellung der Druckfassung. Ich empfinde es als große Ehre, zur Aristoteles-Werkausgabe beitragen zu dürfen.

Meine Eltern haben mich während meines gesamten Studiums und darüber hinaus in einzigartiger Weise unterstützt und mir trotz meiner Fachwechsel und Ausdauer beim Studieren stets großes Vertrauen entgegengebracht. Erst dadurch war es mir möglich, in dieser Weise zu studieren und zu promovieren. Ich danke ihnen für alles von Herzen.

Am Ende bleibt noch, meiner Frau Katharina für ihre großartige Hilfe und Geduld zu danken. Ich durfte sie im Zuge meiner Doktorarbeit im Sommer 2006 kennenlernen, und sie hat mein Leben seither so unendlich glücklich gemacht, wie es kein Aristoteles und keine Doktorarbeit je hätten tun können. Dass ich ihr begegnet bin, ist das Schönste und Beste an der ganzen Arbeit.

Inhaltsverzeichnis



ÜBERSETZUNG

Vorbemerkungen zur Übersetzung

Die vorliegende Übersetzung von *Hist. an.* I–II basiert auf der im Jahr 2002 erschienenen Textausgabe von David M. Balme: Aristotle, Historia animalium, vol. I: Books I–X: Text, edited by D.M.B. Prepared for publication by A. Gotthelf (Cambridge classical texts and commentaries 38), Cambridge/Mass., welche sich durch eine konservative Textrekonstruktion auszeichnet.

Sätze oder Wendungen, die von Aristoteles als Erklärungen in den laufenden Text eingefügt sind, erscheinen in runden Klammern ( ), erklärende Zusätze des Übersetzers in eckigen [ ].

Textpassagen, die nach Meinung des Übersetzers zu ergänzen sind, werden durch Spitzklammern 〈 〉 markiert, offensichtlich verderbte Textpassagen durch Cruces ††.

Tierarten bzw. -gattungen werden, sofern sie eindeutig bestimmbar sind, mit ihrem deutschen Namen wiedergegeben. Handelt es sich darüber hinaus bei dem griechischen Namen um einen sprechenden, so werden sowohl der griechische in lateinischer Umschrift als auch eingeleitet durch „wörtlich" dessen deutsche Bedeutung in eckigen Klammern angefügt, z.B. „Seeteufel [Batrachos; wörtlich: ‚Frosch-Fisch']". In Einzelfällen werden die sprechenden Namen wiedergegeben und die deutschen Namen in Klammern angefügt, z.B. „Scheidenflügler [Käfer]". In Fällen, in denen Aristoteles den sprechenden Namen thematisiert, wird dessen deutsche Bedeutung wiedergegeben, worauf in eckigen Klammern der griechische Name in lateinischer Umschrift sowie bei Bestimmbarkeit dessen deutscher Name folgen, z.B. „der sogenannte ‚Schrei-Vogel' [‚Iyngx'] [Wendehals]".

Nicht eindeutig bestimmbare Tierarten bzw. -gattungen werden mit ihrem griechischen Namen in lateinischer Umschrift angeführt. Welche Tierart bzw. -gattung darunter wahrscheinlich zu verstehen ist, wird in eckigen Klammern mit dem deutschen Namen zusätzlich beigefügt, z.B. „Aspalax [Maulwurf- oder Blindmaus-Art]"; ein zusätzliches Fragezeichen bringt zum Ausdruck, dass es sich bei der genannten Tierart- bzw. gattung lediglich um eine Vermutung handelt, z.B. „Aithyia [Möwen-Art?]".

Gänzlich unbestimmbare Tierarten bzw. -gattungen erscheinen mit ihrem griechischen Namen in lateinischer Umschrift, z.B. „Askalaphos". Handelt

es sich um einen sprechenden Namen, wird eingeleitet durch „wörtlich“ die deutsche Bedeutung in eckigen Klammern angefügt, z. B. „Kichle [wörtlich: ‚Drossel-Fisch‘]“.

Körperteile werden zumeist mit ihrer deutschen Bezeichnung wiedergegeben, bisweilen wird in eckigen Klammern die griechische Bezeichnung in lateinischer Umschrift ergänzt, z. B. „Zwerchfell [‚Phrenes‘]“. Handelt es sich darüber hinaus bei der griechischen Bezeichnung um eine sprechende, so werden sowohl die griechische in lateinischer Umschrift als auch eingeleitet durch „wörtlich“ dessen deutsche Bedeutung in eckigen Klammern angefügt, z. B. „Kleinhirn [Parengkephalis; wörtlich: ‚das, was neben dem Gehirn liegt‘]“. In Fällen, in denen Aristoteles den sprechenden Namen thematisiert, wird dessen deutsche Bedeutung wiedergegeben, worauf in eckigen Klammern der griechische Name in lateinischer Umschrift sowie dessen deutsche Bezeichnung folgen, z. B. „die man ‚Vollender‘ [‚Kranteres‘] [Weisheitszähne] nennt“.

Historia animalium I–II

Buch I

Kapitel 1

Von den Teilen der Lebewesen sind die einen nicht-zusammengesetzt, und zwar die, die sich [nur] in Gleichteiliges teilen lassen, z. B. Fleisch in Fleisch. Die anderen, die sich nur in Ungleichteiliges trennen lassen, sind zusammengesetzt. So lässt sich eine Hand nicht in Hände teilen und ein Gesicht nicht in Gesichter. Einige von diesen werden nicht nur ‚Teile', sondern auch ‚Glieder' genannt. Das sind solche Teile, die | andere in sich beinhalten, wobei sie selbst ein Ganzes bilden, z. B. der Kopf, das Bein, die Hand, der ganze Arm und der Rumpf. Denn diese bilden selbst ganze Teile und beinhalten andere Teile, die zu ihnen gehören. Sämtliche ungleichteiligen Teile sind aus gleichteiligen zusammengesetzt, z. B. eine Hand aus Fleisch, Sehnen und Knochen. 486 a 5 a 10

| Bei manchen Lebewesen sind alle Körperteile, vergleicht man sie miteinander, die gleichen, bei manchen hingegen sind sie verschieden. Von den Teilen sind die einen der Form nach die gleichen; so gleichen z. B. die Nase und das Auge eines Menschen der Nase und dem Auge eines anderen Menschen, und ebenso das Fleisch dem Fleisch und der Knochen dem Knochen. Ebenso verhält es sich bei einem Pferd und bei allen Lebewesen, von denen wir sagen, sie seien von ihrer Spezies her untereinander die gleichen. | Denn genau so, wie sich das eine Ganze zum anderen Ganzen verhält, verhält sich jeder Teil des einen zum jeweiligen Teil des anderen. Auch sind die Teile zwar die gleichen, sie unterscheiden sich aber hinsichtlich Überschuss und Mangel, und zwar bei den Lebewesen, die derselben Gattung angehören. Unter ‚Gattung' verstehe ich z. B. ‚Vogel' und ‚Fisch'. Denn jede von diesen unterscheidet sich gemäß der Gattung, und es gibt mehrere Arten | von Fischen und Vögeln. Die meisten Teile unterscheiden sich | bei ihnen hinsichtlich der Gegensätze in den Eigenschaften, z. B. Farbe und Gestalt, nämlich teilweise durch ein Mehr, teilweise durch ein Weniger hinsichtlich derselben Eigenschaften, ferner durch Vielzahl und geringe Anzahl und durch Größe und Kleinheit und überhaupt durch Überschuss und Mangel. Denn die Arten haben teils weiches Fleisch, teils hartes, | einige haben einen langen Schnabel, die anderen einen kurzen, teils haben sie viele Federn, teils wenige. a 15 a 20 a 25 486 b 5 b 10

Aber auch unter diesen haben einige andere Teile als die anderen; so haben die einen Sporne, die anderen aber nicht, teils besitzen sie einen Kamm, teils nicht. Aber grundsätzlich sind die meisten Teile und diejenigen, aus denen b 15 der | Hauptteil des Körpers zusammengesetzt ist, entweder dieselben oder sie unterscheiden sich durch Gegensätze gemäß Überschuss und Mangel. Denn wir können wohl das ‚Mehr und Weniger' ‚Überschuss und Mangel' nennen. Einige der Lebewesen haben weder der Form nach dieselben Teile noch gemäß Überschuss und Mangel, sondern gemäß Analogie: Z.B. ent- b 20 spricht ein Knochen einer Gräte, | ein Nagel einem Huf, eine Hand entspricht einer Schere und eine Fischschuppe einer Feder. Denn was an einem Vogel die Feder ist, das ist an einem Fisch die Schuppe. Derart sind also alle Lebewesen entsprechend der Teile, die sie haben, andere oder dieselben, und auch noch aufgrund der Lage der Teile. Denn viele der Lebewesen haben b 25 zwar die gleichen Teile, aber | ihre Lage ist nicht die gleiche; so haben z.B. 487 a die einen Zitzen auf der Brust, die anderen | bei den Oberschenkeln.

Von den homogenen Teilen sind die einen weich und feucht, die anderen trocken und hart. Die feuchten sind entweder grundsätzlich feucht oder solange sie sich in einem lebenden Organismus befinden, z.B. Blut, Serum, Schmalz, Talg, Mark, Samen, Galle, Milch (bei denen, die sie haben), Fleisch a 5 und | die Körperteile, die diesen analog sind. Außerdem sind in anderer Hinsicht auch die Überschüsse feucht, z.B. Schleim und die Ausscheidungen der Magen-Darm-Höhlung und der Harnblase. Trocken und hart sind z.B. Sehne, Haut, Ader, Haar, Knochen, Knorpel, Nagel, Horn (‚Horn' ist hinsichtlich des Körperteils mehrdeutig, wenn man auch das Ganze in Bezug a 10 auf seine Gestalt ‚Horn' nennt) und außerdem die Teile, die diesen | analog sind.

Die Lebewesen unterscheiden sich in ihren Lebensweisen, ihren Handlungen, ihren Charakteren und ihren Körperteilen; darüber wollen wir zunächst im Umriss sprechen, später jedoch, indem wir jede einzelne Gattung betrachten. Unterschiede hinsichtlich der Lebensweisen, der Charaktere | a 15 und der Handlungen sind folgende: Die einen von ihnen sind Wassertiere, die anderen Landtiere. Wassertiere gibt es in zweierlei Weise: Die einen leben und ernähren sich im Wasser, und sie nehmen das Wasser auf und geben es wieder ab. Ohne Wasser können sie nicht leben, wie es bei vielen a 20 Fischen der Fall ist. Auch ernähren sich Lebewesen im Wasser und | verbringen dort ihre Zeit, aber sie nehmen kein Wasser auf, sondern Luft, und sie gebären außerhalb des Wassers. Sowohl unter den sich am Boden fortbewegenden Tieren finden sich viele, die so leben, z.B. Fischotter, Biber und Krokodil, als auch unter den Geflügelten, z.B. Aithyia [Möwen-Art?] und Kolymbis [Taucher-Art?], und unter den Fußlosen, z.B. die Wassernatter. Und einige [der Wassertiere] ernähren sich im Wasser und können nicht a 25 außerhalb leben, | nehmen allerdings weder Luft noch Wasser auf, z.B. See-

anemone und die Muscheln. Ein Teil der Wassertiere lebt im Meer, andere in Flüssen, wieder andere in Seen oder in Sümpfen, z.B. Frosch und Kordylos [Schwanzlurch-Art oder Molch-Larve?]. Von den Landtieren nehmen die einen Luft auf und geben sie wieder ab, was ‚einatmen' und ‚ausatmen' genannt wird, wie | der Mensch und alle lungenbesitzenden Landtiere. a 30
Andere nehmen zwar keine Luft auf, aber sie leben und ernähren sich an Land, z.B. Wespe, Biene und die anderen Insekten. Als Insekten bezeichne ich die Tiere, die auf ihrem Körper Einschnitte haben, entweder auf der Bauchseite oder auf der Bauch- und der Rückenseite. Und | viele der Land- 487 b
tiere, wie gesagt, verschaffen sich ihre Nahrung aus dem Wasser, wohingegen keines der Meerwasser aufnehmenden Wassertiere seine Nahrung vom Land bezieht. Einige der Tiere leben auch zunächst im Wasser, dann verändern sie ihre Gestalt und leben außerhalb des Wassers. Z.B. | ist dies bei den in Flüs- b 5
sen lebenden Askariden [Stechmücken- bzw. Bremsen-Larven] der Fall; aus ihnen entsteht nämlich der Oistros [Bremsen-Art]. Außerdem lebt ein Teil der Lebewesen sessil, die anderen sind vagil. Die Sessilen leben im Wasser, von den Landtieren ist keines sessil. Im Wasser leben viele in angewachsenem Zustand, z.B. viele Gattungen von Muscheln. Auch der Schwamm scheint eine Art | Wahrnehmung zu besitzen. Dies zeigt sich daran, dass er, b 10
wie man sagt, schwerer auszureißen ist, wenn man sich ihm nicht unbemerkt nähert. Auch leben einige Tiere sowohl angewachsen als auch losgelöst, z.B. eine bestimmte Unterart der sogenannten Seeanemone. Denn einige von diesen lösen sich in der Nacht und gehen auf Futtersuche. Viele Lebewesen können sich auch nicht von selbst fortbewegen, obwohl sie nicht festgewachsen sind, z.B. Muscheln und | die sogenannten Seegurken. Ein Teil der b 15
Lebewesen bewegt sich schwimmend fort, z.B. Fische, die Cephalopoden und die Krebstiere, z.B. die Langusten. Andere Lebewesen bewegen sich gehend fort, z.B. die Gattung der Krabben. Denn obwohl diese Gattung wasserbewohnend ist, bewegt sie sich von Natur aus gehend fort. Von den Landtieren sind die einen Flugtiere, z.B. Vögel und Bienen (sie unterscheiden sich aber in anderer Hinsicht | voneinander), die anderen bewegen sich b 20
am Boden fort. Und von den sich am Boden Fortbewegenden gehen die einen, die anderen kriechen wellenartig, wieder andere kriechen wurmartig. Kein Flugtier bewegt sich ausschließlich fliegend fort, anders als der Fisch, der ausschließlich schwimmt. Denn die Hautflügler bewegen sich ebenfalls am Boden fort und die Fledermaus hat Füße (wie auch die Robbe verstümmelte Füße hat). Auch von den Vögeln können einige nur schlecht gehen, |
die aus diesem Grund ‚Fußlose' [‚Apodes'] [Schwalben- oder Segler-Art] ge- b 25
nannt werden. Dieser kleine Vogel ist aber ein guter Flieger. Auch die, die ihm sehr ähneln, sind zwar gute Flieger, aber schlecht zu Fuß, z.B. die Chelidon und die Drepanis [wörtlich: ‚Sichel-Vogel'] [Schwalben- oder Segler-Arten]. Denn alle diese sind sich ähnlich in der Art des Fliegens und in der

Gestalt ihrer Flügel und stehen sich im Aussehen untereinander nahe. Der Apous [wörtlich: ‚Fußlos'] zeigt sich zu jeder Jahreszeit, die Drepanis da-
b 30 gegen zeigt sich nur, | wenn es im Sommer regnet. Dann nämlich kann man sie sehen und fangen, überhaupt aber ist dieser Vogel selten. Viele der Lebewesen können gehen und schwimmen.

Und solche Unterschiede bestehen hinsichtlich der Lebensweisen und der Handlungen: Denn die einen unter den Lebewesen sind Herdentiere, die
488 a anderen | leben solitär – das trifft sowohl auf die gehenden wie auch auf die fliegenden und die schwimmenden Tiere zu –, wieder andere nehmen eine Zwischenstellung ein. Und von den Herdentieren leben einige in Gemeinschaften, andere dagegen verstreut. Herdentiere sind z.B. unter den Geflügelten die Unterart der Straßentauben, der Kranich und der Schwan |
a 5 (aber kein Krummkralliger ist ein Herdentier), und unter den Schwimmenden viele Gattungen von Fischen, z.B. die sogenannten Wanderfische, die Thunfische, Pelamydes und Amiai [Thunfisch-Arten]. Der Mensch aber nimmt eine Zwischenstellung ein. In Gemeinschaften leben diejenigen, die eine bestimmte Tätigkeit gemeinsam verrichten, was nicht alle Herdentiere
a 10 tun. In Gemeinschaften leben der Mensch, die Biene, | die Wespe, die Ameise und der Kranich. Von diesen leben die einen unter einem Anführer, die anderen sind anführerlos; so leben der Kranich und die Gattung der Bienen unter einem Anführer, Ameisen und unzählige andere aber sind anführerlos. Sowohl von den herdenhaft als auch von den solitär lebenden Tieren leben einige ortsgebunden, andere ziehen umher. Auch sind die einen Fleischfres-
a 15 ser, | andere Früchtefresser, andere Allesfresser, wieder andere haben ihre spezielle Nahrung, z.B. die Gattung der Bienen und die der Spinnen. Jene nehmen Honig und wenige andere süße Stoffe als Nahrung auf, die Spinnen hingegen leben von der Jagd auf Myiai [Stechmücken-Art], andere Lebewesen aber ernähren sich von Fischen. Auch sind einige Lebewesen Jäger, |
a 20 andere legen Vorräte an, wieder andere machen das nicht. Und ein Teil der Lebewesen hat ein Behausung, der andere Teil ist ohne Behausung; eine Behausung haben z.B. der Aspalax [Maulwurf- oder Blindmaus-Art], die Maus, die Ameise, die Biene, ohne Behausung sind dagegen viele Insekten und Vierfüßer. Außerdem sind, was den Lebensraum angeht, die einen Höhlenbewohner, z.B. Echse und Schlange, andere leben über der Erde,
a 25 z.B. Pferd und Hund. Auch | bohren sich die einen Löcher, die anderen nicht. Und die einen sind nachtaktive Tiere, z.B. Steinkauz und Fledermaus, andere wiederum sind tagsüber aktiv. Ferner gibt es zahme und wilde Tiere. Einige von diesen behalten das ganze Leben ihre Eigenschaft; z.B. sind der Ginnos [Halbesel-Unterart?] und der Oreus [Maultier und Maulesel] stets zahm, andere wie der Leopard und der Wolf sind dagegen stets wild. Auch können einige in kurzer Zeit gezähmt werden, z.B. der Elefant. Es gibt
a 30 ‚zahm und wild' außerdem noch in einer anderen Art und Weise: | Denn alle

Lebewesen, von denen es zahme Unterarten gibt, kommen auch in wilder Form vor, z.B. Pferde, Rinder, Schweine, Menschen, Schafe, Ziegen, Hunde. Auch können einige Töne erzeugen, andere sind ohne Stimme, wieder andere sind mit einer Stimme begabt; und von diesen besitzen die einen eine artikulierte Sprache, die anderen nicht, die einen sind geschwätzig, die anderen sind schweigsam, einige singen, andere nicht. Allen | ist aber gemeinsam, 488 b dass sie zur Zeit der Paarung am meisten singen und Töne von sich geben. Einige sind Feldbewohner, z.B. die Ringeltaube, einige sind Bergbewohner, z.B. der Wiedehopf, wieder andere leben mit dem Menschen zusammen, z.B. die Straßentaube. Auch kopulieren die einen sehr häufig, wie die Gattung der Stein- und die der Haushühner, | andere sind sittsam, z.B. die Gat- b 5 tung der rabenartigen Vögel. Diese nämlich paaren sich nur selten. Und von den Meerestieren lebt ein Teil auf hoher See, ein anderer in Küstennähe, der Rest in felsigem Gewässer. Und die einen sind wehrhaft, anderen ist es gegeben, sich zu schützen. Wehrhaft sind die, welche entweder selbst angreifen oder sich bei einem Angriff verteidigen; begabt, sich zu schützen, sind | dagegen die, welche an sich selbst irgendeine Schutzvorrichtung haben, b 10 damit ihnen nichts zustößt.

Auch hinsichtlich des Charakters unterscheiden sie sich folgendermaßen: Die einen nämlich sind freundlich, nicht leicht in Wut zu bringen und nicht angriffslustig, z.B. das Rind. Andere wiederum sind hitzig, angriffslustig und ungelehrig, z.B. das Wildschwein. | Wieder andere sind besonnen und b 15 furchtsam wie der Hirsch und der Hase. Wieder andere haben keine edle Gesinnung und sind hinterlistig, z.B. die Schlange. Die einen sind edelgesinnt, tapfer und von edler Herkunft, wie der Löwe, die anderen von edlem Wesen, wild und verschlagen, z.B. der Wolf. ‚Von edler Herkunft' bedeutet nämlich ‚aus einer guten Gattung', ‚von edlem Wesen' dagegen ‚nicht untreu seinem eigenem | Wesen'. Auch sind manche boshaft und ver- b 20 brecherisch, z.B. der Fuchs, einige sind leidenschaftlich, anschmiegsam und schmeichlerisch, z.B. der Hund. Es gibt auch die freundlichen und leicht zähmbaren, z.B. den Elefanten, es gibt die verschämten und die vorsichtigen, z.B. die Gans, andere wiederum sind neidisch und schönheitsverliebt, wie der Pfau. Der Mensch allein ist unter den Lebewesen fähig, ein abgewogenes Urteil zu fällen. | Viele Lebewesen haben zwar am Gedächtnis und an b 25 der Gelehrsamkeit Anteil, aber kein anderes Lebewesen außer dem Menschen besitzt die Fähigkeit, sich zu erinnern. Was die Charaktere und die Verhaltensweisen betrifft, wird über jede Gattung später noch eingehend und ausführlicher gesprochen werden.

Kapitel 2

b 30 Gemeinsam sind allen Lebewesen diejenigen Teile, womit | und wohin sie die Nahrung aufnehmen. Diese Teile sind entweder dieselben oder sie sind unterschiedlich auf die genannte Art und Weise, sie unterscheiden sich also entweder hinsichtlich der Form oder hinsichtlich eines Überschusses oder in analoger Weise oder durch ihre Lage. Im Anschluss an diese haben die meisten Lebewesen zusätzlich zu diesen noch andere Teile gemeinsam, 489 a wodurch sie den Nahrungsüberschuss ausscheiden. Nicht | alle Lebewesen nämlich haben diesen Körperteil. Mund wird der Teil genannt, womit man die Nahrung aufnimmt, und Magen-Darm-Höhlung, wohin man aufnimmt. Der Rest hat viele Bezeichnungen. Es gibt nun zwei Arten von Ausscheidungen. Und Lebewesen, die Körperteile für die Aufnahme von flüssigen Exkrementen besitzen, die haben auch solche für die Aufnahme von trockenen Exkrementen; a 5 | aber umgekehrt haben nicht alle, die Körperteile für die Aufnahme von trockenen Exkrementen haben, auch solche für die Aufnahme von flüssigen. Deshalb haben die, welche eine Harnblase haben, auch Dick- und Mastdarm, aber nicht alle von denen, die Dick- und Mastdarm haben, haben eine Harnblase. Der Körperteil zur Aufnahme der flüssigen Ausscheidung wird nämlich Blase genannt, der zur Aufnahme der trockenen Ausscheidung Dick- und Mastdarm.

Kapitel 3

Viele der übrigen Lebewesen haben diese Teile und außerdem noch einen, a 10 mit dem sie den Samen von sich geben. | Von den Lebewesen, bei denen Fortpflanzung stattfindet, gibt eines den Samen in sich selbst ab und eines in das andere. Dasjenige, das den Samen in sich selbst abgibt, heißt Weibchen, dasjenige, das den Samen in dieses abgibt, Männchen. Bei einigen Tieren gibt es aber kein Männchen und Weibchen. Deshalb unterscheiden sie sich auch hinsichtlich der Form derjenigen Teile, die für diese Aufgabe bestimmt sind. Einige haben nämlich eine Gebärmutter, andere ein Analogon. Dies sind die Teile, welche die Lebewesen notwendigerweise haben müssen, Teile, die ent- a 15 weder | alle haben oder die meisten. Allen Lebewesen ist nur eine einzige Wahrnehmung gemeinsam, das Fühlen; daher ist auch der Teil, in dem das Fühlen natürlicherweise liegt, ohne Namen. Bei einigen nämlich ist es derselbe Teil, bei anderen ein analoger. |

Kapitel 4

Jedes Lebewesen hat Flüssigkeit und es geht zugrunde, wenn es aus natürlichen Gründen oder durch Gewalteinwirkung dieser beraubt wird; und außerdem hat jedes Lebewesen einen weiteren Teil, in dem die Flüssigkeit enthalten ist. Bei einigen Lebewesen sind dies Blut und Ader, bei anderen ein Analogon zu diesen. Diese analogen Teile sind aber unvollkommen: einerseits Faser, andererseits Serum. Das Fühlen also vollzieht sich in einem gleichartigen Teil, z.B. in Fleisch oder irgendeinem derartigen Teil, | und überhaupt in den aus Blut gebildeten Teilen derjenigen Lebewesen, die Blut haben; bei den anderen vollzieht es sich in dem Analogon dazu, bei allen aber in den gleichteiligen Teilen. Die auf Tätigkeit ausgerichteten Fähigkeiten dagegen liegen in den ungleichteiligen Teilen, z.B. die Nahrungsverarbeitung im Mund und die Fähigkeit, sich an einen Ort zu bewegen, in Füßen oder | Flügeln oder dazu analogen Teilen. Außerdem gibt es einerseits Bluttiere, z.B. Mensch, Pferd und alle, die in vollkommener Form fußlos sind oder zweifüßig oder vierfüßig, andererseits gibt es Blutlose, z.B. Biene, Wespe, und von den Meerestieren Sepia, Languste und alle, die mehr als vier Füße haben.

a 20 a 25 a 30

Kapitel 5

Auch sind die Lebewesen teils lebendgebärend, teils eiergebärend, | teils larvengebärend. Lebendgebärend sind z.B. Mensch, Pferd, | Robbe und alle anderen Tiere, die Haare haben, und von den Wassertieren die Walartigen, z.B. der Delphin, und die sogenannten Selachier. Von diesen haben einige ein Blasloch, aber keine Kiemen, z.B. der Delphin und der Tümmler (der Delphin hat ein Blasloch auf dem Rücken, der | Tümmler auf der Stirn), andere haben unverborgene Kiemen, z.B. die Selachier, d.h. die Haifische und die Batoi [Stechrochen- oder Adlerrochen-Art]. Von den vollkommenen Keimen nennt man dasjenige ein Ei, aus welchem ein Lebewesen entsteht, indem es sich von Anfang an aus dem einen Teil des Eies entwickelt; der andere Teil dient als Nahrung für das sich entwickelnde Lebewesen. Dagegen heißt dasjenige Larve, aus dem in seiner Gesamtheit ein vollständiges Lebewesen entsteht, wobei sich der Keim gliedert und | wächst. Einige der Lebendgebärenden gebären auch innerlich Eier, z.B. die Selachier, andere sind innerlich lebendgebärend, z.B. Mensch und Pferd. Aus dem Körper heraus tritt bei den einen, nachdem sich der Keim vollständig entwickelt hat, ein Lebewesen, bei anderen ein Ei und wieder bei anderen eine Larve. Es gibt entweder hartschalige und zweifarbige Eier, z.B. die Eier | der Vögel,

a 35 489 b b 5 b 10 b 15

oder es gibt weichschalige und einfarbige, z.B. die Eier der Selachier. Und bei den Larven sind manche sofort beweglich, andere nicht. Darüber jedoch werden wir später in den Schriften *Über die Entstehung* ausführlich spre-
b 20 chen. Außerdem hat ein Teil der Lebewesen Füße, andere sind fußlos; | und von denen, die Füße haben, haben die einen zwei, z.B. Mensch und Vogel (als einziger im Tierreich), andere haben vier Füße, z.B. Echse und Hund, und wieder andere haben mehr als vier Füße, z.B. Skolopender [Tausendfüßer-Art und Seeringelwurm-Art?] und Biene. Alle jedoch haben eine gerade Anzahl von Füßen. Von den Schwimmtieren, welche fußlos sind, haben einige Flossen, wie der Fisch, und von diesen wiederum haben einige vier |
b 25 Flossen, zwei oben auf der Rückenseite und zwei unten auf der Bauchseite, z.B. die Goldbrasse [Chrysophrys; wörtlich: ‚goldene Augenbraue'] und der Wolfsbarsch. Andere, die langgestreckt und glatt sind, haben nur zwei Flossen, z.B. Flussaal und Meeraal. Wieder andere besitzen überhaupt keine, z.B. die Muräne und die anderen, welche das Meer in der Weise [für die Fortbewegung] nutzen, wie es die Schlangen mit dem Land tun und wie sie auch im
b 30 Wasser | schwimmen. Auch einige Selachier haben keine Flossen, z.B. die breiten und die schwanztragenden, wie der Batos und der Trygon [Stechrochen- oder Adlerrochen-Arten]; sie schwimmen aber mittels ihrer breiten Körper. Der Seeteufel [Batrachos; wörtlich: ‚Frosch-Fisch'] und diejenigen Tiere, welche einen breiten, aber nicht abgeflachten Körper haben, besitzen Flossen. Einige, welche Füße zu haben scheinen, wie es auch bei den Cepha-
b 35 lopoden der Fall ist, schwimmen mittels dieser und der | Flossen, und sie schwimmen schneller in Richtung des Eingeweidesacks, z.B. die Sepia und
490 a der Kalmar | und der Oktopus. Von dieser geht keiner so wie der Oktopus. Die Krebstiere, z.B. die Languste, schwimmen mittels ihrer Schwanzteile, wobei sie am schnellsten in Richtung des Schwanzes mit Hilfe der auf diesem befindlichen Fächer schwimmen. Der Kordylos [Schwanzlurch-Art oder Molch-Larve?] schwimmt mittels seiner Füße und des Schwanzteiles.
a 5 Dieses Schwanzteil ähnelt dem des Welses, | wenn man Kleines mit Großem vergleichen will. Von den geflügelten Lebewesen haben die einen gefiederte Flügel, z.B. Adler und Habicht, andere haben membranartige Flügel, z.B. Biene und Mistkäfer, wieder andere haben hautartige Flügel, z.B. Alopex [Flughund- oder Fledermaus-Art] und Fledermaus. Tiere mit Federflügeln sind Bluttiere, und in gleicher Weise gilt dies für Tiere mit Flughäuten. Tiere
a 10 mit membranartigen Flügeln sind Blutlose, z.B. Insekten. | Alle Lebewesen mit Federflügeln oder Flughäuten sind entweder zweifüßig oder fußlos. Einige behaupten nämlich, dass es in Äthiopien derartige Schlangen gebe. Die Gattung der Federflügler unter den Lebewesen heißt ‚Vogel', die beiden anderen haben keinen Einzelnamen. Von den blutlosen geflügelten Lebewesen sind die einen Scheidenflügler [Käfer] (sie haben nämlich ihre Flügel
a 15 in einer Umhüllung, | z.B. die Mistkäfer und die Dungkäfer), die anderen

sind ohne diese Umhüllung; von diesen wiederum sind die einen Zweiflügler, die anderen Vierflügler. Vierflügler sind solche, die eine gewisse Größe haben oder hinten einen Stachel besitzen; Zweiflügler sind solche, die entweder nicht groß sind oder die vorn einen Stachel besitzen. Von den Scheidenflüglern [Käfer] hat keiner einen Stachel. Die Zweiflügler | haben die Stacheln vorn, z.B. Myia [Stechmücken-Art], Myops, Oistros [Bremsen-Arten] und Empis [Stechmücken-Art]. Alle Blutlosen sind von geringerer Größe als die Bluttiere. Es gibt nur wenige im Meer lebende größere Blutlose, z.B. einige der Cephalopoden. Diese körperlich größten Gattungen der Blutlosen kommen in den sehr warmen Gebieten vor, und zwar häufiger im | Meer als an Land oder im Süßwasser. Alle sich fortbewegenden Lebewesen bewegen sich von vier oder mehr Punkten aus, die Bluttiere jedoch ausschließlich von vier Punkten aus, z.B. der Mensch mit zwei Händen und zwei Füßen, der Vogel mit zwei Flügeln und zwei Füßen, die Vierfüßer und die Fische mit vier Füßen bzw. mit | vier Flossen. Alle Tiere mit zwei oder überhaupt keinen Flossen, z.B. die Schlange, bewegen sich nichtsdestoweniger von vier Punkten aus. Denn sie haben vier Körperkrümmungen oder deren zwei zusammen mit zwei Flossen. Diejenigen dagegen, die blutlos sind und mehr Füße haben, sei es dass sie Flug- oder Gangtiere sind, bewegen sich von mehr Punkten aus, z.B. die sogenannte Eintagsfliege mit vier | Füßen und vier Flügeln. Dieses Lebewesen hat nicht nur hinsichtlich seiner Lebensdauer, woher es auch seinen Namen hat, eine Eigenheit, sondern auch darin, dass es, obgleich vierfüßig, geflügelt ist. Alle bewegen sich in der gleichen Weise, die Vier- wie auch die Vielfüßer. Sie bewegen sich nämlich diagonal. Die | anderen Lebewesen also haben zwei führende Füße, die Krabbe als einziges unter den Lebewesen hat vier.

a 20 a 25 a 30 490 b b 5

Kapitel 6

Die Größten Gattungen der Lebewesen, in die Lebewesen sonst eingeteilt werden, sind folgende: eine Größte Gattung der Vögel, eine der Fische und eine weitere der Wale – diese sind alle Bluttiere. Eine andere Gattung | ist die der Schaltiere, die auch ‚Muschel' genannt wird. Eine weitere ist die der Krebstiere, die hinsichtlich eines Einzelnamens namenlos ist, z.B. Langusten und bestimmte Gattungen von Krebsen und Hummern. Wieder eine andere ist die der Cephalopoden, z.B. Kalmare und Teuthoi [Kalmar-Art] und Sepien. Eine weitere ist die der Insekten. Diese Tiere sind alle blutlos und die, welche Füße | haben, sind Vielfüßer. Unter den Insekten sind einige auch geflügelt. Unter den übrigen Lebewesen gibt es keine großen Gattungen – eine einzelne Spezies umfasst nämlich nicht viele Spezies –, sondern die eine Gattung ist selbst einfach und hat keinen Unterschied hinsichtlich der Form,

b 10 b 15

z. B. der Mensch, die anderen Gattungen besitzen zwar Unterschiede hinsichtlich der Spezies, diese Spezies sind jedoch namenlos. Denn alle vierfüßi-
b 20 gen, nicht | geflügelten Lebewesen sind Bluttiere, aber sie sind teils lebendgebärend, teils eiergebärend. Die Lebendgebärenden haben allesamt Haare, die Eiergebärenden Hornschuppen. Die Hornschuppe gleicht dem Rang der Fischschuppe. Von Natur aus blutführend und sich am Boden fortbewegend ist die Gattung der Schlangen. Diese Gattung hat Hornschuppen. Alle ande-
b 25 ren | Schlangen sind eiergebärend, allein die Viper ist lebendgebärend. Nicht alle lebendgebärenden Tiere nämlich haben Haare. Denn einige Fische sind lebendgebärend. Allerdings sind alle Lebewesen, die Haare haben, lebendgebärend. Denn als eine bestimmte Form von Haaren muss man auch die stachelartigen Haare ansehen, welche die Landigel und die Stachelschweine
b 30 haben. Sie fungieren nämlich als Haar, | nicht als Füße, wie dies die Stacheln der Seeigel tun. Es gibt zwar viele Spezies aus der Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer, aber sie sind ohne Namen. Vielmehr wird eine jede von ihnen, wie der ‚Mensch', für sich einzeln benannt, also ‚Löwe', ‚Hirsch', ‚Pferd', ‚Hund' und die anderen in der gleichen Art und Weise. Denn es gibt
491 a gewissermaßen nur eine einzige Zwischengattung, und | zwar hinsichtlich der Schweifschwänzigen [Pferde], als die z. B. Pferd, Esel, Oreus [Maultier und Maulesel], Ginnos [Halbesel-Unterart?] und die sogenannten Syrischen Halbesel [Halbesel-Unterart] bezeichnet werden. Letztere werden wegen ihrer Ähnlichkeit Halbesel genannt, sind aber nicht schlechthin dieselbe Art.
a 5 Denn sie begatten sich und zeugen untereinander. Deswegen | muss man sie auch getrennt behandeln und die Natur einer jeden von ihnen gesondert betrachten.

Das Gesagte also ist jetzt in dieser Weise, gleichsam umrisshaft gesagt, um einen Vorgeschmack zu geben darauf, über wie viele Lebewesen wir Betrachtungen anstellen und wie viele Aspekte wir dabei betrachten müssen. An späterer Stelle werden wir genauer davon sprechen, damit wir zu-
a 10 nächst die zugrunde liegenden | Unterschiede und das allen Zukommende erfassen. Danach müssen wir versuchen, die Ursachen unter diesen herauszufinden. Denn so muss man im Bereich der Natur den Verfahrensweg gestalten, dass die Faktenermittlung bezüglich eines jeden Gegenstandes zugrunde liegt. Denn worüber und wovon ausgehend der Beweis geführt werden muss, das ist daraus ersichtlich. Zuerst muss man die Teile der
a 15 Lebewesen erfassen, | aus denen sie sich zusammensetzen. Denn auch die Lebewesen als Ganze unterscheiden sich hauptsächlich und in erster Linie hinsichtlich ihrer Teile, entweder dadurch, dass die einen Tiere bestimmte Teile haben, die anderen nicht, oder durch deren Lage und Anordnung, oder auch hinsichtlich der oben genannten Unterschiede: durch Form, durch Überschuss, durch Analogie und durch den Gegensatz der Eigenschaften.
a 20 Zuerst müssen wir die Teile des | Menschen erfassen. Wie nämlich ein jeder

die Münzen nach der ihm bekanntesten abschätzt, so ist es auch bei den anderen Dingen. Und der Mensch ist uns von den Lebewesen notwendigerweise das bekannteste. Durch die Wahrnehmung nun liegen uns die Teile offen vor Augen. Damit wir aber nicht die Reihenfolge außer Acht lassen und damit wir unsere | Überlegungen mit der Wahrnehmung verbinden, a 25 müssen wir erst von den Teilen sprechen, die Werkzeuge sind, danach von den gleichartigen Teilen.

Kapitel 7

Die größten Teile also, in die man den Körper als Ganzes einteilen kann, sind folgende: Kopf, Hals, Rumpf, zwei Arme, zwei Beine †, der vom Hals bis zu den Schamteilen reichende Leib, | der Rumpf genannt wird †. Von den a 30 Teilen des Kopfes nun wird der behaarte Teil Schädel genannt. Von dessen Teilen wiederum ist der vordere der Vorderschädel, welcher sich spät entwickelt (denn er erhärtet als Letzter der im Körper vorkommenden Knochen), der hintere Teil ist der Hinterschädel und der mittlere Teil zwischen Vorder- und Hinterschädel ist der Scheitel. Unter dem Vorderschädel befindet sich das Gehirn, der | Hinterschädel ist leer. Der gesamte Schädel ist 491 b ein dünner Knochen, rund und von fleischloser Haut umgeben. Der Schädel hat Nähte; der von Frauen hat eine kreisförmige Naht, der von Männern zumeist drei, die in einem Punkt zusammenlaufen. Man hat sogar schon einen Männerschädel ohne jegliche Naht gesehen. | Die Mitte des Kopfes, der b 5 Scheitel des Schädels, wird ‚Haarwirbel' genannt. Dieser ist bei einigen auch doppelt vorhanden: Einige Männer haben nämlich zwei Scheitel, und zwar nicht was den Knochen, sondern was den Wirbel betrifft.

Kapitel 8

Beim Menschen als dem einzigen Lebewesen wird das, was unterhalb des Schädels liegt, Gesicht genannt. | Man spricht nämlich nicht vom Gesicht b 10 eines Fisches oder eines Rindes. Der Teil des Gesichtes, der unterhalb des Vorderschädels und zwischen den Augen liegt, heißt Stirn. Diejenigen Menschen, die eine große Stirn haben, sind schwerfälliger, diejenigen dagegen, die eine kleine Stirn haben, sind agil. Auch verlieren die, die eine breite Stirn haben, leicht die Fassung, diejenigen aber, die eine rundliche Stirn haben, sind schnell erregbar.

Kapitel 9

b 15 Unter der Stirn befinden sich zwei Augenbrauen. | Gerade Augenbrauen sind Zeichen eines sanften Charakters, Augenbrauen wiederum, die Richtung Nase gebogen sind, deuten auf einen mürrischen Charakter, die zu den Schläfen gerichteten Augenbrauen dagegen sind Zeichen eines hämischen und zur Verstellung neigenden Charakters, und nach unten gezogene sind Zeichen des Neides. Unter diesen liegen die Augen und natürlicherweise deren zwei. Teile eines jeden Auges sind das Ober- und das Unterlid. Die b 20 Haare an deren | Rand sind die Wimpern. Was das Augeninnere angeht, so ist da zum einen das Feuchte, mittels dessen man sieht, nämlich die Pupille, zum anderen ist um dieses herum das Schwarze und außerhalb von diesem wiederum liegt das Weiße. Dem Ober- und Unterlid gemeinsame Teile sind zwei Augenwinkel, der eine bei der Nase, der andere bei den Schläfen. Sind diese Augenwinkel langgezogen, so ist dies das Zeichen eines boshaften b 25 Charakters, | wenn aber die Augenwinkel, die Richtung Nase liegen, fleischig sind, wie die zwischen den Fingerwurzeln liegenden Haut, dann ist dies das Zeichen von Schlechtigkeit. Abgesehen von den Schaltieren und von unvollendeten anderen Lebewesen haben alle anderen Gattungen von Lebewesen Augen. Auch alle Lebendgebärenden haben bis auf den Aspalax [Maulwurf- oder Blindmaus-Art] Augen. Man könnte aber die Meinung vertreten, dass er in gewisser Weise Augen hat, aber nicht aufs Ganze geb 30 sehen. Aufs Ganze gesehen kann er nämlich weder | sehen noch hat er Augen, die nach außen hin offen sind. Entfernt man jedoch die Haut, so hat er dort den Platz für die Augen und das Schwarze der Augen, und zwar genau an der Stelle und an dem Platz, der den Augen naturgemäß zur Verfügung steht, wenn sie außen gewachsen sind. Es ist so, als ob sie in ihrer Entwicklung verstümmelt seien und Haut darüber gewachsen sei.

Kapitel 10

492 a Das Weiße des Auges | ist in den meisten Fällen bei allen gleich, das sogenannte Schwarze ist jedoch unterschiedlich. Bei den einen nämlich ist es schwarz, bei anderen hellblau, wieder bei anderen bernsteinfarben, und bei einigen auch grünlich-gelb wie bei Ziegen. Dies ist Indiz eines sehr guten a 5 Charakters und für die Sehschärfe das Beste. | Der Mensch besitzt als einziges Lebewesen, oder zumindest in dieser ausgeprägten Form, eine Vielfarbigkeit der Augen. Bei den anderen Lebewesen gibt es nur eine einzige Erscheinungsform. Einige Pferde aber sind blauäugig. Es gibt große, kleine und mittlere Augen. Die mittleren sind die besten. Auch stehen die Augen entweder weit heraus oder sie liegen tief oder sie befinden sich in einer mitt-

leren Position. Von diesen sehen die sehr tief liegenden bei jedem Lebewesen am schärfsten. | Die mittlere Position ist dagegen Zeichen des besten Charakters. Und es gibt blinzelnde Augen oder starre oder solche, die irgendwo dazwischen liegen. Die mittleren sind aber Indiz des besten Charakters, die erstgenannten unter ihnen verweisen auf Schamlosigkeit, die anderen auf Unbeständigkeit. a 10

Kapitel 11

Auch das Ohr ist ein Teil des Kopfes, mittels welchem man hört, aber nicht atmet. Alkmaion sagt nämlich etwas Falsches, wenn er behauptet, Ziegen atmeten | mittels ihrer Ohren. Der eine Teil des Ohres ist ohne Namen, der andere ist das Ohrläppchen. Das gesamte Ohr besteht aus Knorpel und Fleisch. Im Inneren hat das Ohr eine solche Beschaffenheit, wie sie auch die Schneckengehäuse haben, der innerste Knochen aber ähnelt der Ohrmuschel; da hinein gelangt das Geräusch wie in ein letztes Gefäß. Dieses hat keinen Zugang zum Gehirn, wohl aber einen | zum Gaumen. Und aus dem Gehirn erstreckt sich eine Ader zu ihm. Und auch die Augen haben eine Verbindung bis ins Gehirn, und ein jedes liegt an einer kleinen Ader. Der Mensch hat als einziges unter den Lebewesen, die diesen Körperteil haben, ein unbewegliches Ohr. Unter den Lebewesen, die ein Gehör haben, besitzen manche äußere Ohren, manche auch nicht, aber sie haben | einen Gang, der sichtbar ist, z.B. die Federtiere oder die Tiere mit Schildschuppen. Alle Lebendgebärenden mit Ausnahme der Robbe, des Delphins und der anderen, die ebenso walartig sind, haben ein Gehör und besitzen Ohrmuscheln und sichtbare Gehörgänge (denn auch die Walartigen sind lebendgebärend). Aber nur der Mensch bewegt sie nicht. Die Robbe nun hat sichtbare Gehörgänge, womit sie hört. Auch der Delphin hört, hat aber keine äußeren Ohren. | Alle anderen bewegen sie. Die Ohren liegen auf derselben Kreisebene wie die Augen, und nicht oberhalb, wie es bei einigen Vierfüßern der Fall ist. Manche Ohren sind nackt, andere behaart, wieder andere etwas dazwischen. Für das Hören am geeignetsten sind die mittelmäßig behaarten, sie zeigen aber keine charakterliche Disposition an. Auch sind die Ohren entweder groß oder klein oder von mittlerer Größe. Entweder stehen sie sehr ab | oder gar nicht oder etwas dazwischen. Die mittelmäßig abstehenden Ohren sind Zeichen des besten Charakters, die großen und abstehenden sind dagegen Zeichen von Dummschwätzerei und Schwatzhaftigkeit. Der Teil zwischen Auge, Ohr und Scheitel heißt Schläfe. | Außerdem ist dasjenige ein Teil des Gesichtes, welches einen Gang für die Atemluft darstellt, nämlich die Nase. Denn durch sie atmet man ein und aus, und auch das Niesen, das Austreten gesammelten Atems, geschieht durch sie. Das Niesen ist

a 15 a 20 a 25 a 30 492 b b 5

unter den Atmungsvorgängen der einzige mit vorausdeutendem und divinatorischem Charakter. Zugleich aber gehen Ein- und Ausatmung in die Brust.
b 10 Auch ist es nicht möglich, ausschließlich mit der | Nase ein- oder auszuatmen, da die Ein- und Ausatmung durch die Luftröhre von der Brust her erfolgt, und nicht vom Kopf aus mittels irgendeines Körperteils. Es ist möglich, auch ohne Gebrauch der Nase zu leben. Und man riecht durch diesen Körperteil. Riechen ist die Wahrnehmung von Geruch. Die Nase ist leicht
b 15 zu bewegen, und | nicht wie das Ohr, das für sich allein unbeweglich ist. Teil der Nase ist zum einen die Zwischenwand, ein Knorpel, zum anderen der leere Kanal. Die Nase ist nämlich zweigeteilt. Bei den Elefanten ist die Nase lang und stark, und er gebraucht sie wie eine Hand. Denn mit ihr zieht er
b 20 Nahrung heran, ergreift sie und führt sie zum Mund, | sowohl flüssige als auch trockene Nahrung, und dies macht er als einziges unter den Lebewesen. Außerdem gibt es zwei Kiefer. Der vordere Teil von diesen heißt Kinn, der hintere Kinnbacke. Alle Lebewesen haben einen beweglichen Unterkiefer mit Ausnahme des Flusskrokodils. Dieses bewegt nur den
b 25 Oberkiefer. Nach | der Nase kommen zwei Lippen, bei denen es sich um leicht zu bewegendes Fleisch handelt. Der Teil innerhalb der Kiefer und der Lippen ist der Mund. Dessen Teile sind zum einen der Gaumen, zum anderen der Kehlkopf. Der Teil, der zur Wahrnehmung von Geschmack fähig ist, ist die Zunge. Die Wahrnehmung findet an der Spitze statt. Sie ist schwächer, wenn man etwas auf die Zungenfläche legt. Die Zunge nimmt alles wahr, was
b 30 auch das übrige Fleisch wahrnimmt, z.B. Hartes, Warmes und | Kaltes, und zwar mit jedem ihrer Teile genau so, wie sie auch Geschmack wahrnimmt. Sie ist entweder breit oder schmal oder mittelbreit. Die mittelbreite ist die beste und nimmt am genauesten wahr. Sie ist entweder lose oder fest verbunden, wie es bei den Stammlern und Stotterern der Fall ist. Die Zunge ist lockeres und schwammiges Fleisch. Ein Teil von ihr ist die Epiglottis. Und
493 a der paarige Teil des Mundes sind | die Mandeln, der vielgestaltige das Zahnfleisch. Diese Teile sind fleischig. Im Inneren des Mundes befinden sich die knöchernen Zähne. Weiter innen befindet sich mit dem sogenannten ‚Weintraubenträger‘ [‚Staphylophoros‘] noch ein weiterer Körperteil, nämlich das aderreiche Zäpfchen. Wenn sich dieses wegen zu großer Feuchtigkeit entzündet, dann wird es ‚Weintraube‘ [‚Staphyle‘] genannt und verursacht Erstickungsgefühle. |

Kapitel 12

a 5 Der Körperteil zwischen Gesicht und Rumpf ist der Hals. Dessen vorderer Teil ist die Kehle. Der knorpelige und im vorderen Bereich des Halses liegende Teil, durch den die Stimme und die Atmung laufen, ist die Luftröhre.

Der fleischige und im hinteren Bereich des Halses, innen vor dem Rückgrat liegende Teil ist die Speiseröhre. Der hintere Teil des Halses ist der Nacken. Dies | sind also die Teile bis zum Rumpf. Vom Rumpf gibt es einerseits vordere, andererseits hintere Teile. Als erster Körperteil nach dem Hals befindet sich auf der vorderen Seite die Brust, paarig was die Brüste angeht. Teile der Brüste sind die paarigen Brustwarzen, durch die bei Frauen die Milch sickert. Die Brust ist locker. Sogar Männer haben Milch. Jedoch ist bei Männern das Fleisch fest, bei Frauen dagegen | schwammig und voll von Gängen. a 10 a 15

Kapitel 13

Nach dem Rumpf schließt sich auf der Vorderseite der Bauch an, und dessen Wurzel bildet der Nabel. Unter dieser Wurzel liegen die paarigen Weichen; der eingestaltige, unter dem Nabel liegende Teil ist der Unterleib, und dessen unterster Teil ist die Schamhaargegend. Der oberhalb des Nabels liegende Teil ist das Hypochondrium; der Teil, | der Hypochondrium und Weiche gemeinsam ist, ist die Bauchhöhle. Ein Gürtel für die hinteren Teile ist die Lendengegend [griechisch: ὀσφύς], woher auch ihre Bezeichnung stammt (sie scheint nämlich einheitlich beschaffen [griechisch: ἰσοφυές] zu sein). Der Teil für den Ausgang [der Exkremente], der wie ein Sitz ist, ist das Gesäß, der Teil, auf dem sich der Schenkel dreht, ist die Hüftgelenkspfanne. Der der Frau | eigene Körperteil ist die Gebärmutter. Der dem Mann eigene ist der Penis, außen am Ende des Rumpfes, und er besteht aus zwei Teilen: Die fleischige, immer glatte und sozusagen gleiche Spitze wird ‚Eichel' genannt; und um sie herum befindet sich eine Haut ohne eigene Bezeichnung, die nicht mehr zusammenwächst, wenn sie zerschnitten ist, ebenso wenig wie Backe und Lid. Dieser Haut und der Eichel gemeinsam ist das Vorhautbändchen. | Der übrige Teil ist knorpelig und vergrößert sich leicht, er schwillt an und schwillt umgekehrt wieder ab. Unterhalb des Penis liegen zwei Hoden. Um sie herum ist eine Haut, die ‚Hodensack' genannt wird. Die Hoden sind weder identisch mit Fleisch noch sind sie grundsätzlich davon verschieden. Welcher | Art sie sind, und überhaupt über alle derartigen Teile, darüber wird später gründlich im Zusammenhang gesprochen werden. a 20 a 25 a 30 493 b

Kapitel 14

Das Geschlechtsteil der Frau ist dem der Männer entgegengesetzt. Denn der Teil, der unter der Schamhaarregion liegt, ist nach innen gewölbt und tritt nicht wie der der Männer nach außen hervor. Außerdem verläuft die Harnröhre außerhalb der | Gebärmutter; für das Sperma des Mannes dient die b 5

Harnröhre als Durchgang, für beide Geschlechter aber fungiert sie als Ausgang für den flüssigen Überschuss. Gemeinsamer Teil des Halses und der Brust ist die Drosselgrube, gemeinsamer Teil der Körperseite, des Armes und der Schulter ist die Achselhöhle, und gemeinsam dem Schenkel und dem Unterleib ist die Schamgegend. Der Teil, der innen zwischen Oberschenkel
b 10 und Gesäßbacke liegt, ist der Damm, | der außen liegende die Gesäßfurche. Von den vorderen Teilen des Rumpfes war die Rede, der hinter der Brust liegende Teil ist der Rücken.

Kapitel 15

Teile des Rückens sind die beiden Schulterblätter und die Wirbelsäule sowie am unteren Rumpf auf Höhe des Bauches die Lendengegend. Gemeinsamer Teil des oberen und unteren Rumpfes sind die Rippen, acht auf jeder Seite.
b 15 Zu der Ansicht | nämlich, wonach die Ligurier siebenrippig sind, haben wir noch keinen vertrauenswürdigen Gewährsmann gehört. Der Mensch hat ein Oben und ein Unten, ein Vorn und ein Hinten sowie eine rechte und eine linke Seite. Die rechte und die linke Seite sind nun in ihren Teilen beinahe
b 20 gleich und in Bezug auf alles identisch, | außer dass die linke Seite schwächer ist. Die hinteren Teile sind ungleich den vorderen, ebenso wie die unteren den oberen Teilen; und nur auf folgende Art und Weise sind die unteren Teile den oberen gleich: Die unteren Teile des Unterleibs entsprechen dem Gesicht, was ihre Fleischigkeit bzw. Fleischlosigkeit angeht, und die Beine entsprechen in ihrer Lage den Armen. Und bei denen die Oberarme kurz
b 25 sind, sind es zumeist auch die Oberschenkel, | und diejenigen, die kleine Füße haben, haben auch kleine Hände. Die eine paarig angelegte Extremität ist der Arm. Teile des Armes sind Schulter, Oberarm, Ellbogen, Unterarm und Hand. Zur Hand gehören Handteller und fünf Finger. Teile des Fingers sind zum einen der beugbare Fingerknöchel, zum anderen die Fingerglieder,
b 30 die sich nicht beugen lassen. Der Daumen hat einen Knöchel, | die anderen Finger dagegen zwei. Die Beugung sowohl des Armes wie auch des Fingers geht bei allen Menschen nach innen. Der Arm beugt am Ellbogen. Das Innere einer Hand ist der Handteller, fleischig und von Fugen geteilt; bei
494 a Langlebigen durch eine oder | zwei, die sich über den gesamten Handteller erstrecken, bei Kurzlebigen durch zwei, die sich nicht über den gesamten Handteller erstrecken. Das Gelenk zwischen Hand und Arm heißt Handwurzel. Der äußere Teil der Hand ist sehnig und ohne eigenen Namen. Die andere paarig angelegte Extremität ist das Bein. Zum Bein gehören der |
a 5 ringsum mit Köpfen versehene Oberschenkel, die beweglich aufsitzende Kniescheibe, der aus zwei Knochen bestehende Unterschenkel. Dessen vorderer Teil ist das Schienbein, der hinterer Teil ist die Wade, ein sehniges

oder aderreiches Fleisch; bei den einen, die eine große Hüfte haben, ist sie hoch zur Kniekehle gezogen, bei den anderen entgegengesetzt nach unten. Der äußerste Teil des Schienbeines | ist der Knöchel, paarig an jedem Bein. a 10 Der vielknöcherige Teil des Beines ist der Fuß, der aus vielen Knochen besteht. Der hintere Teil des Fußes ist die Ferse. Den vorderen Teil des Fußes bilden zum einen das Gespaltene, nämlich die fünf Zehen, zum anderen das Fleischige auf der Unterseite, der Fußballen, der obere Teil auf der Rückenseite ist sehnig und ohne eigenen Namen. Zur Zehe gehören zum einen der | Nagel, zum anderen das Gelenk. Bei allen Zehen befindet sich der Nagel an a 15 der Spitze, und alle unteren Finger haben nur ein Gelenk. Diejenigen, bei denen der innere Teil des Fußes fleischig und nicht ausgewölbt ist, sondern die mit dem ganzen Fuß auftreten, sind verschlagene Menschen. Gemeinsamer Teil von Ober- und Unterschenkel ist das Knie, ein Gelenk. Dies sind also die Teile, die Mann und Frau gemeinsam sind. | Wie es sich mit der a 20 Lage der Teile hinsichtlich oben und unten, vorn und hinten, rechts und links verhält, das dürfte, was die äußeren Teile betrifft, der Wahrnehmung nach offensichtlich sein. Nichtsdestoweniger muss aus demselben Grund darüber gesprochen werden, weswegen wir auch schon über die vorherigen Dinge gesprochen haben, damit auch bei der Aufzählung die Reihenfolge eingehalten wird, | so dass von dem, was sich bei den Menschen und den a 25 anderen Lebewesen anders verhält, weniger im Dunklen bleibt. Was die naturgemäße Lage angeht, so ist hinsichtlich der oberen und unteren Teile unter allen Lebewesen der Mensch am besten abgegrenzt. Denn seine oberen und unteren Teile sind entsprechend dem Oben und Unten des Alls angeordnet. Ebenso | besitzt er die vorderen und hinteren sowie die rechten a 30 und linken Teile entsprechend der Natur. Von den übrigen Lebewesen haben einige diese überhaupt nicht, andere haben sie zwar, aber stärker vermischt. Bei allen Lebewesen also befindet sich der Kopf oben verglichen mit ihrem eigenen Leib. Der Mensch allein hat, wie gesagt, bei voller Entwicklung diesen Teil oben verglichen mit dem Oben des Alls. | Nach dem 494 b Kopf kommt der Hals, dann Brust und Rücken, die eine liegt auf der Vorderseite, der andere auf der Hinterseite. Und an diese Teile grenzen Magen, Lendengegend, Geschlechtsteile und Hüfte, dann Ober- und Unterschenkel, zuletzt die Füße. Die Beine beugen nach | vorn, wohin auch die Fort- b 5 bewegung gerichtet ist wie auch der beweglichere Teil der Füße sowie dessen Beugung. Die Ferse liegt hinten; und die Lage eines jeden der beiden Knöchel entspricht der des Ohres. Auf der rechten und der linken Körperseite sind die Arme; sie beugen nach innen, so dass die | Krümmungen der b 10 Beine und der Arme am stärksten beim Menschen einander zugewandt sind. Was die Wahrnehmungen und Wahrnehmungsorgane betrifft, so hat der Mensch Augen, Nase und Zunge, die in dieselbe Richtung, und zwar nach vorn, gerichtet sind. Das Gehör und sein Wahrnehmungsorgan, die

b 15 Ohren, hat er auf der Seite, aber auf derselben Kreisebene | wie die Augen. Unter allen Lebwesen liegen beim Menschen in Relation zu seiner Körpergröße die Augen am geringsten auseinander. Als genaueste Wahrnehmung hat der Mensch das Fühlen, an zweiter Stelle den Geschmack. Bei den anderen Wahrnehmungen steht er hinter vielen Tieren zurück.

Kapitel 16

Auf diese Weise sind die Teile angeordnet, die sich auf der sichtbaren Außen-
b 20 seite befinden, | und sie haben, wie gesagt, zumeist eine eindeutige Bezeichnung und sind bekannt wegen ihrer Vertrautheit. Bei den inneren Teilen ist das Gegenteil der Fall. Denn die inneren Teile der Menschen sind größtenteils unbekannt, so dass es nötig ist, sie wissenschaftlich zu betrachten, indem man über die Teile der anderen Lebewesen, bei denen sie eine ähnliche Beschaffenheit haben, auf sie rückschließt. Zuallererst liegt also das Gehirn |
b 25 im vorderen Teil des Kopfes. Ebenso verhält es sich auch bei den übrigen Lebewesen, die diesen Körperteil haben. Alle blutbesitzenden Lebewesen und auch die Cephalopoden haben ihn. In Relation zu seiner Körpergröße hat der Mensch das größte und feuchteste Gehirn. Zwei Häute umgeben es,
b 30 eine stärkere um den Knochen herum | und eine unmittelbar um das Gehirn, die schwächer ist als die Erstgenannte. Bei allen ist das Gehirn paarig. Und an diesem liegt am äußersten Rand die sogenannte ‚Parengkephalis‘ [wörtlich: ‚das, was neben dem Gehirn liegt‘] [Kleinhirn], die eine andere Gestalt hat, was man sowohl fühlen als auch sehen kann. Der hintere Teil des
495 a Kopfes ist bei allen leer und hohl, entsprechend der jeweiligen | Größe. Einige nämlich, und zwar die rundgesichtigen, haben einen großen Kopf, aber der darunter liegende Teil des Antlitzes ist kleiner. Andere dagegen haben zwar einen kleinen Kopf, aber lange Kinnbacken, wie die gesamte Gattung der Schweifschwänzigen [Pferde]. Das Gehirn ist bei allen blutleer, |
a 5 und in ihm selbst befindet sich keine einzige Ader, und wenn man es berührt, ist es naturgemäß kalt. Das Gehirn der meisten Lebewesen hat in seiner Mitte eine Art kleinen Hohlraum. Die es umgebende Pia mater [Meningx] dagegen ist aderreich. Die Pia mater ist ein membranartiges Häutchen, das das Gehirn umgibt. Über dem Gehirn befindet sich der dünnste |
a 10 und schwächste Knochen des Kopfes, das sogenannte ‚Bregma‘ [Vorderschädel]. Drei Gänge führen aus dem Auge in das Gehirn: Der größte und der mittlere führen in das Kleinhirn [Parengkephalis; wörtlich: ‚das, was neben dem Gehirn liegt‘], der kleinste in das Gehirn selbst. Der kleinste ist derjenige, der dem Nasenloch am nächsten liegt. Die größten verlaufen
a 15 nebeneinander | und stoßen nicht zusammen, die mittleren stoßen aufeinander (am deutlichsten zeigt sich dies bei Fischen), denn sie liegen näher am

Gehirn als die großen. Die kleinsten sind am weitesten voneinander entfernt und stoßen nicht zusammen. Im Inneren des Halses befinden sich die sogenannte Speiseröhre (sie hat ihren Namen | von ihrer Länge und ihrer Enge) und die Luftröhre. Bei allen Lebewesen, die sie haben, liegt die Luftröhre vor der Speiseröhre. Alle Lebewesen mit Lungen haben sie. Von ihrer Beschaffenheit her ist die Luftröhre knorpelig und wenig durchblutet. Umgeben ist sie von vielen dünnen Adern, und außerdem liegen | die oberen Teile zum Mund hin, im Bereich der in den Mund führenden Nasenöffnungen, wo auch, wenn man beim Trinken einen Schluck hinaufzieht, die Flüssigkeit aus dem Mund durch die Nasenlöcher hindurch austritt. Zwischen den Öffnungen hat sie die sogenannte Epiglottis, die sich auf diejenige Öffnung der Luftröhre legen kann, die zum Mund hin | führt. Mit ihr hängt das Ende der Zunge zusammen. Zur anderen Seite hin erstreckt sie sich hin zur Mitte der Lunge; von hier spaltet sie sich dann auf hin zu jeweils einem der beiden Teile der Lunge. Denn die Lunge pflegt bei allen Lebewesen, die sie haben, paarig zu sein. Aber bei den Lebendgebärenden ist das Auseinanderliegen nicht in gleicher Weise sichtbar, am wenigsten | beim Menschen. Die Lunge des Menschen ist weder vielfach gefurcht, wie es bei einigen Lebendgebärenden der Fall ist, noch ist sie glatt; sie ist aber uneben. Bei den Eiergebärenden, z.B. den Vögeln und den eiergebärenden Vierfüßern, ist jeder der beiden Teile durch eine Furche weit voneinander getrennt, so dass sie zwei Lungen zu haben scheinen. | Und von der einteiligen Luftröhre ausgehend gibt es zwei Äste, welche jeweils zu einem Teil der Lunge führen. Sie hängt mit der Großen Ader und der sogenannten Aorta zusammen. Nachdem sich die Luftröhre mit Luft gefüllt hat, verteilt sich der Atem in die hohlen Teile der Lunge. Diese [die Äste der Luftröhre] haben knorpelige Trennwände, | die zu einer Spitze zusammenlaufen. Aus diesen Trennwänden führen Öffnungen durch die ganze Lunge, die sich fortwährend von größeren in kleinere teilen. Auch das Herz hängt durch fettreiche, knorpelige und faserige Bänder mit der Luftröhre zusammen. An der Stelle, an der es zusammenhängt, ist eine Höhlung. Wenn die Luftröhre mit Luft gefüllt wird, so ist dies bei einigen Lebewesen | nicht sichtbar, aber bei den größeren Lebewesen ist es sichtbar, dass die Luft in sie hineinströmt. So verhält es sich also mit der Luftröhre, und sie nimmt ausschließlich Luft auf und entlässt sie wieder, und nichts anderes, weder Trockenes noch Flüssiges; sonst verursacht sie Beschwerden, bis das Hinabgeschluckte wieder ausgespuckt ist. Die Speiseröhre beginnt an ihrem | oberen Ende am Mund, an die Luftröhre angrenzend, wobei sie mit dem Rückgrat und der Luftröhre durch hautartige Bänder zusammenhängt; sie verläuft durchs Zwerchfell und endet in den Magen. Sie ist von fleischiger Beschaffenheit und in die Länge und die Breite dehnbar. Der Magen eines Menschen ähnelt dem eines Hundes. Er ist nämlich nicht | viel größer als der Darm, sondern

a 20 a 25 a 30 495 b b 5 b 10 b 15 b 20 b 25

er gleicht gewissermaßen einem Darm, der eine bestimmte Breite hat. Dann folgt der Darm, der einfach, verdreht und ziemlich breit ist. Die untere Höhlung ähnelt der eines Schweines. Denn sie ist weit und das, was zwischen ihr und dem Gesäß liegt, ist dick und kurz. An der Mitte des Magens
b 30 hängt das Große Netz; | von seiner Beschaffenheit her ist es eine fettreiche Haut, wie dies bei allen Lebewesen mit einem Magen und doppelter Zahnreihe der Fall ist. Über den Därmen befindet sich das Darmgekröse. Dieses ist hautartig und breit, und es wird fett. Viele Adern, die durch das Darmgekröse dichtgedrängt verlaufen, hängen mit der Großen Ader und der
496 a Aorta zusammen, | und sie erstrecken sich dorthin, wo die Därme liegen, oben beginnend bis hinunter. So verhalten sich also die Teile im Bereich der Speiseröhre und der Luftröhre, und auch die im Bereich der Magen-Darm-Höhlung.

Kapitel 17

a 5 Das Herz hat drei Höhlungen, es liegt oberhalb | der Lunge, dort wo sich die Luftröhre spaltet, und es hat eine fettreiche und dicke Haut, wo es mit der Großen Ader und der Aorta verwachsen ist. Was seine Spitze angeht, so liegt es bei der Aorta. Und bei allen Lebewesen, die eine Brust besitzen, ist die Lage der Spitze hinsichtlich der Brust gleich. Das Herz liegt mit seiner
a 10 Spitze bei allen Lebewesen, ob sie diese Teile haben oder nicht, | nach vorn. Dies dürfte bei Sektionen oft verborgen bleiben, weil es in sich zusammenfällt. Der runde Teil des Herzens liegt oben. Das Spitze ist sehr fleischig und kompakt, und in den Höhlungen des Herzens sind Sehnen. Was seine Lage betrifft, so befindet es sich bei den anderen Lebewesen, die eine Brust be-
a 15 sitzen, in der Mitte derselben, | bei den Menschen aber mehr auf der linken Seite, ein wenig von der Mittellinie der Brustwarzen hingeneigt zur linken Warze im oberen Teil der Brust. Auch ist es nicht groß, und seine gesamte Erscheinungsform ist nicht länglich, sondern ziemlich rund. Jedoch läuft es an seinem Ende zu einer Spitze zusammen. Es hat, wie gesagt, drei Höhlun-
a 20 gen, | die größte auf der rechten Seite, die kleinste auf der linken, und die mittelgroße entsprechend in der Mitte; und alle Höhlungen, auch die zwei kleinen, sind zur Lunge hin durchbohrt. Deutlich sichtbar ist dies bei einer
a 25 der Höhlungen. | An der unteren Seite, wo es angewachsen ist, hängt das Herz hinsichtlich der größten Höhlung mit der Großen Ader zusammen, und dort, wo sich auch das Darmgekröse befindet, hinsichtlich der mittleren mit der Aorta. Es führen auch Gänge vom Herzen in die Lunge, und sie teilen sich da, wo sich auch die Luftröhre teilt, und zwar verlaufen in der
a 30 gesamten Lunge die Gänge entlang | denen, die sich von der Luftröhre abzweigen. Die vom Herzen kommenden Gänge verlaufen oberhalb. Es gibt

keinen gemeinsamen Gang, aber mittels eines Kontaktpunktes nehmen sie Luft auf und führen diese dem Herzen zu. Der eine Gang führt in die rechte Höhlung, der andere in die linke. Über die Große Ader und die Aorta | werden wir später in einem gemeinsamen Kapitel gesondert reden. Das meiste Blut | unter den Körperteilen der Lebewesen, die Lungen haben und sowohl in sich als auch nach außen lebendgebären, hat die Lunge. Sie ist nämlich in ihrer Gesamtheit schwammig, und neben jedem Bronchialast verlaufen Gänge der Großen Ader. Diejenigen jedoch, die glauben, | die Lunge sei leer, täuschen sich, denn sie betrachten herausgenommene Teile aus zerteilten Lebewesen, bei denen das gesamte Blut sofort herausgetreten ist. Von den übrigen Eingeweiden hat allein das Herz Blut. Und auch die Lunge hat das Blut nicht in sich selbst, sondern in den Adern, das Herz hat es aber in sich selbst. Denn in jeder der Höhlungen hat es Blut, | das dünnflüssigste hat es in der mittleren. Unterhalb der Lunge liegt der Gürtel des Rumpfes, das sogenannte ‚Zwerchfell' [‚Phrenes'], das mit den Rippen, den Hypochondrien und dem Rückgrat zusammenhängt, und in seiner Mitte besitzt es dünne und hautartige Partien. Und es hat Adern, die sich durch dasselbe hindurch erstrecken. Das Zwerchfell des Menschen | ist im Verhältnis zum Körper dick. Unter dem Zwerchfell liegt auf der rechten Seite die Leber, auf der linken die Milz, und ebenso ist es bei allen, bei denen diese Teile naturgemäß und nicht missgebildet sind. Man hat nämlich schon bei einigen Vierfüßern eine vertauschte Lage der Teile beobachtet. Die Milz hängt | mit dem Magen durch das Netz zusammen. Von ihrer äußeren Erscheinung her ist die Milz des Menschen schmal und lang, ähnlich der des Schweins. Die Leber hat in den meisten Fällen und bei den meisten Lebewesen eine Gallenblase, bei einigen gibt es sie aber nicht. Die Leber des Menschen ist rund und ähnelt der des Rindes. Auf diese Tatsache stößt man auch | bei Opferungen: Z.B. haben an einem bestimmten Ort im Gebiet von Chalkis auf Euböa die Schafe keine Gallenblase; und auf Naxos haben fast alle Vierfüßer eine so große Gallenblase, dass die Fremden, die ein Opfer darbringen, in Furcht geraten, in der Annahme, es handle sich um ein Zeichen eigens für sie selbst, aber sie glauben nicht, dass die Natur der Tiere derart ist. Auch ist die Leber an die Große Ader angewachsen, | mit der Aorta dagegen hat sie nichts gemeinsam. Durch die Leber hindurch geht eine Ader, die von der Großen Ader ausgeht, an der Stelle der sogenannten Leberpforten. Auch die Milz hängt nur mit der Großen Ader zusammen. Es erstreckt sich nämlich eine Ader von ihr in die Milz. Nach diesen liegen die Nieren unmittelbar am Rückgrat, | von ihrer natürlichen Beschaffenheit her denen der Rinder ähnlich. Die rechte Niere liegt höher | bei allen Lebewesen, die Nieren haben. Auch besitzt die rechte Niere weniger Fett als die linke und ist trockener. Und dies verhält sich bei allen anderen Tieren genauso. In sie hinein führen Gänge aus der Großen Ader | und der Aorta, jedoch

a 35
496 b
b 5
b 10
b 15
b 20
b 25
b 30
b 35
497 a
a 5

nicht in das Becken. Die Nieren haben nämlich in der Mitte ein Becken, die einen ein größeres, andere ein kleineres. Eine Ausnahme bilden die Nieren der Robbe. Sie ähneln denen der Rinder und sind die härtesten unter allen. Die sich in die Nieren erstreckenden Gänge verlieren sich im Organkörper.
a 10 Beweis dafür, dass | sie [das Nierenbecken] nicht erreichen, ist die Tatsache, dass sie weder Blut haben noch dass in ihnen Blut gerinnt. Sie haben, wie gesagt, ein kleines Becken. Aus dem Becken der Nieren führen zwei kräftige Gänge in die Blase, und auch andere aus der Aorta, stark und kontinuier-
a 15 lich. An der Mitte einer jeden Niere hängt eine hohle und sehnige Ader, | die unmittelbar neben dem Rückgrat durch die Engstellen verläuft. Dann entschwinden sie in jede der beiden Hüftseiten, und erscheinen wieder, nachdem sie sich in die Hüfte erstreckt haben. Diese Abschnitte der Adern gelangen in die Blase. Denn die Blase liegt zuunterst, und sie ist verbunden
a 20 mit den Gängen, die sich von den Nieren her erstrecken, | und zwar beim Blasenhals, der sich zur Harnröhre erstreckt; und sie ist fast ringsum festgehalten von dünnen und faserigen Häutchen, die in gewisser Weise dem Zwerchfell des Rumpfes ähnlich sind. Die Blase des Menschen hat eine be-
a 25 trächtliche Größe. Mit dem Blasenhals | hängt das Geschlechtsorgan zusammen (die äußersten Öffnungen vereinigen sich); ein wenig unterhalb führt eine der Öffnungen in die Hoden, die andere in die Blase. Das Geschlechtsteil ist sehnig und knorpelig. An ihm hängen beim Mann die Hoden, mit deren Beschaffenheit wir uns dort eingehend auseinandersetzen werden, wo
a 30 im Allgemeinen über sie gesprochen wird. | In derselben Weise ist auch alles bei der Frau beschaffen. Sie unterscheidet sich in keinem der inneren Teile außer der Gebärmutter, deren Aussehen man anhand der Zeichnung aus den *Anatomai* betrachten soll. Sie liegt an den Därmen, und die Blase liegt an der Gebärmutter. Auch über die Gebärmutter aller Lebewesen soll im
a 35 Folgenden zusammenhängend gesprochen werden. | Denn weder sind sie bei allen gleich gestaltet noch gleich strukturiert. |

497 b Dies also sind die Teile des Menschen, sowohl die inneren wie auch die äußeren, sowohl ihre Beschaffenheit wie auch ihre Lage.

Buch II

Kapitel 1

Die Teile sind bei den übrigen Lebewesen, wie bereits vorher gesagt wurde, entweder allen gemeinsam oder nur bestimmten Gattungen. Auf die schon oft genannte Art sind sie untereinander identisch und unterschiedlich: Denn bei den Lebewesen, die einer anderen Gattung angehören, unterscheiden sich allgemein auch die | meisten Teile in ihrer Gestalt; und die einen Teile sind nur gemäß Analogie unterschiedslos, bezogen auf die Gattung aber verschieden, die anderen sind zwar bezogen auf die Gattung dieselben, bezogen auf die Spezies jedoch unterschiedlich. Viele Teile stehen einem Teil der Lebewesen zur Verfügung, anderen aber nicht. b 10

Alle lebendgebärenden Vierfüßer haben also Kopf und Hals und die im Kopf | befindlichen Teile, aber ein jedes von diesen unterscheidet sich hinsichtlich der Gestalt der Teile. Und der Löwe hat zwar einen einzigen Halsknochen, aber er hat keine Halswirbel. Öffnet man ihn, so hat er innere Teile, die allesamt denen eines Hundes ähneln. Auch haben die lebendgebärenden Vierfüßer anstelle der Arme Vorderbeine, und zwar haben das alle Vierfüßer, aber die Vielzeher unter ihnen haben sie in ganz besonderer Weise | analog zu den Händen. Sie gebrauchen sie nämlich für vieles wie Hände (und die linken Gliedmaßen sind weniger verselbständigt als bei den Menschen); eine Ausnahme bildet der Elefant. Denn bei diesem ist der Teil der Füße, an dem sich die Zehen befinden, weniger gegliedert, und die Vorderbeine sind um vieles größer. Er ist fünfzehig | und an den Hinterbeinen hat er kurze Knöchel. Seine Nase ist so beschaffen und so groß, dass er sie anstelle von Händen einsetzt. Er trinkt und frisst nämlich, indem er mit ihr an den Mund langt. Und mit ihr reicht er auch dem Elefantenreiter hinauf und reißt Bäume heraus, und wenn er durch das Wasser geht, dann bläst er auch mit dieser empor. | An der Spitze lässt sie sich krümmen, aber sie hat keine Gelenkbeugung. Denn sie ist knorpelig. Unter den Lebewesen ist auch allein der Mensch beidhändig. Alle Lebewesen haben diesen Teil, welcher analog zur Brust des Menschen ist, aber er ist nicht bei allen gleich. Dieser hat nämlich eine breite Brust, die anderen aber eine schmale. Auch hat kein Tier Brüste | auf der Vorderseite außer dem Menschen. Der Elefant hat | zwar zwei Brüste, diese aber nicht auf, sondern bei der Brust. b 15 b 20 b 25 b 30 b 35 498 a

Die Lebewesen beugen ihre Gliedmaßen, die vorderen und die hinteren, in entgegengesetzte Richtungen, sowohl im Vergleich untereinander als a 5 auch verglichen mit den Beugungen des Menschen. | Eine Ausnahme ist der Elefant. Denn bei den lebendgebärenden Vierfüßern beugen sich die vorderen Gliedmaßen nach vorn, die hinteren nach hinten, und so haben ihre Gliedmaßen Krümmungskurven, die von einander weggewandt sind. Der Elefant verhält sich nicht so, wie dies einige behaupteten, sondern er lässt a 10 sich nieder und beugt die Beine, | nur dass er sich aufgrund seiner Schwere nicht auf beide Körperhälften zugleich niederlegt, sondern auf die linke oder auf die rechte Seite, und er schläft in dieser Körperhaltung. Die Hinterbeine beugt er wie der Mensch. Bei den Eiergebärenden, z.B. beim Kroko- a 15 dil, der Echse und allen anderen derartigen, beugen sich beide | Beinpaare, die vorderen wie die hinteren, mit einer geringen seitlichen Ausrichtung nach vorn. Ebenso verhält es sich auch bei den anderen Vielfüßern, nur dass die zwischen den äußersten Beinen liegenden Beine in ihrer Ausrichtung eine Zwischenstellung einnehmen und sich mehr [als die äußersten Beine] a 20 zur Seite hin beugen. Der Mensch hat die Beugungen beider | Gliedmaßenpaare auf denselben Punkt gerichtet und somit in entgegengesetzte Richtungen: Denn seine Arme beugt er nach hinten, abgesehen von einer geringfügigen Ausrichtung der inneren Partien hin zur Seite, seine Beine beugt er nach vorn. Kein Lebewesen beugt sowohl die vorderen wie auch die hinteren Gliedmaßen nach hinten. Bei allen Lebewesen ist die Beugung der a 25 Schultern den Ellbogen und den Vorderbeinen entgegengesetzt, | und auch die Beugung der Hüften <der> der Knie der hinteren Gliedmaßen, so dass die, die solche Körperteile haben, dem Menschen entgegengesetzt beugen, weil der Mensch den anderen Lebewesen entgegengesetzt beugt. Und der Vogel hat Beugungen, die den vierfüßigen Lebewesen ähnlich sind. Er ist a 30 nämlich zweifüßig und beugt seine Beine nach hinten, | und anstelle der Arme und der vorderen Beine hat er Flügel, deren Beugung nach vorn gerichtet ist. Die Robbe ist gleichsam ein verkümmerter Vierfüßer. Denn genau hinter dem Schulterblatt hat sie Füße, die Händen ähneln, wie auch 498 b die des Bärs. Sie haben fünf Finger, und ein jeder der Finger | hat drei Beugungen und einen nicht allzu großen Nagel. Die hinteren Füße haben zwar auch fünf Zehen, und sie haben Beugungen und Nägel, die denen der vorderen Füße ähneln, aber von ihrer Gestalt her sind sie den Schwanzflossen der Fische ähnlich. |

b 5 Die Bewegungen der vierfüßigen wie der vielfüßigen Lebewesen sind diagonal, und ebenso stehen sie. Bei allen ist der Anfang der Bewegung von der rechten Seite her. ‚Bein für Bein' gehen der Löwe und beide Arten der Kamele, die baktrischen und die arabischen. ‚Bein für Bein'-Gang b 10 bedeutet, dass das rechte Bein dem linken nicht vorangeht, | sondern folgt.

Die vierfüßigen Lebewesen haben die Körperteile, welche der Mensch auf der Vorderseite hat, unten auf der Bauchseite, diejenigen Teile dagegen, die der Mensch auf der Hinterseite hat, auf der Rückenseite. Außerdem haben die meisten einen Schwanz. Denn auch die Robbe hat einen kleinen Schwanz, ähnlich dem des Hirsches. Bezüglich | der affenartigen Lebewesen werden die Merkmale später bestimmt. b 15

Alle lebendgebärenden Vierfüßer sind sozusagen mit Haaren bedeckt, aber nicht wie der Mensch, der abgesehen vom Kopf wenige und kurze Haare hat, der aber unter allen Lebewesen den behaartesten Kopf hat. Außerdem ist die Rückenseite bei den anderen Lebewesen, die Haare haben, | dichter behaart, die Bauchseite ist entweder gänzlich kahl oder weniger behaart. Beim Menschen ist es genau entgegengesetzt. Der Mensch hat Augenwimpern auf beiden [Lidern] und auch in den Achselhöhlen und in der Schamhaargegend hat er Haare. Weder hat ein anderes Lebewesen in einer dieser beiden Körpergegenden Haare noch hat ein anderes untere Augenwimpern, aber einige haben unterhalb des Augenlides | spärliche Haare. Von den behaarten Vierfüßigen selbst haben einige einen Körper, der völlig behaart ist, wie Schwein, Bär und Hund. Andere dagegen sind am Hals stärker behaart, und da überall gleichmäßig, z.B. die Tiere, die eine Mähne haben, wie der Löwe. Wieder andere sind stärker behaart auf der Rückseite des Halses vom Kopf bis zum | Widerrist, z.B. die, welche einen mähnigen Kamm haben, wie das Pferd, der Oreus [Maultier und Maulesel] und unter den wilden Hörnertragenden der Wisent. Auch der sogenannte ‚Pferde-Hirsch' [‚Hippelaphos'] [Nilgauantilope?] hat an seinem Widerrist eine Mähne und auch das Tier, welches ‚Pardion' [Hirsch- oder Antilopen-Art?] genannt wird (beide haben vom Kopf bis zum Widerrist eine dünne Mähne). Als Eigenheit hat der Hippelaphos einen Bart | an der Kehle. Beide Tiere tragen Hörner und sind paarhufig. Das Hippelaphos-Weibchen trägt keine Hörner. Die Größe dieses Lebewesens ist ähnlich der des Hirsches. Die Hippelaphoi kommen in Arachosia vor, wo auch die wilden Rinder zuhause sind. | Die wilden Rinder unterscheiden sich von den zahmen ebenso sehr wie die wilden Schweine verglichen mit den zahmen. Sie sind schwarz, von starkem Körperbau und haben eine gekrümmte Schnauze, und sie haben mehr nach hinten zurückgewendete Hörner. Die Hörner der Hippelaphoi sind denen der Gazelle ähnlich. Der Elefant ist der am wenigsten behaarte | Vierfüßer. In Behaarung und Kahlheit entsprechen die Schwänze dem Körper, und zwar bei den Tieren, deren Schwänze eine bestimmte Größe haben. Manche haben nämlich nur einen sehr kleinen Schwanz. b 20 b 25 b 30 499 a a 5 a 10

Die Kamele haben im Vergleich zu den anderen Vierfüßern eine Eigenheit auf ihrem Rücken, den sogenannten Höcker. Dabei unterscheiden sich die baktrischen | von den arabischen Kamelen. Denn jene haben zwei a 15

Höcker, diese nur einen einzigen. Sie haben aber auf ihrer Unterseite einen weiteren solchen höckerigen Wulst, wie sie ihn oben haben; und auf diesen ist der restliche Körper gestützt, wenn er auf die Knie niedergelegt wird. Das Kamel hat wie das Rind vier Zitzen und einen Schwanz ähnlich dem des Esels. Die Geschlechtsteile liegen hinten. An jedem Bein hat es nur ein
a 20 einziges Knie, | und nicht eine Mehrzahl an Beugungen, wie manche behaupten. Es erscheint jedoch so wegen der herabgesetzten Lage des Magens. Auch hat es einen Astragalusknochen ähnlich dem des Rindes, aber dünn und klein verglichen mit der Körpergröße. Es ist paarhufig und hat keine zwei vollständigen Zahnreihen. Paarhufig aber ist es in folgender Weise:
a 25 Hinten ist es wenig gespalten bis zur | zweiten Beugung der Zehen. Der vordere Teil hat einen kleinen Spalt, bis zur ersten Beugung der Zehen, † vier auf den Zehenspitzen †. Auch erstreckt sich da etwas über den Zwischenraum zwischen den Spalten hinweg, wie bei den Gänsen. Der Fuß ist auf der Unterseite fleischig, wie auch die Füße der Bären. Deshalb bindet man auch denen, die in den Krieg gehen, Lederschuhe unter die Füße, |
a 30 wenn sie Schmerzen haben.

Alle Vierfüßer haben knochige, sehnige und fleischlose Beine. Über-
499 b haupt gilt dies für alle anderen Lebewesen, | welche Beine haben, ausgenommen den Menschen. Außerdem besitzen sie kein Gesäß. Und in noch höherem Maße trifft dies auf die Vögel zu. Der Mensch aber ist das genaue Gegenteil. Denn er hat als beinahe fleischigste Teile des Körpers die Hüften
b 5 sowie die Ober- und die Unterschenkel. Denn die sogenannten | Waden an den Unterschenkeln sind fleischig.

Unter den blutführenden, lebendgebärenden Vierfüßern sind die einen vielspaltig (z. B. die Hände und Füße des Menschen); einige sind nämlich Vielzeher, z. B. Hund, Löwe und Leopard. Andere sind entzweigespalten
b 10 und haben anstelle der Nägel Hufe, z. B. | Schaf, Ziege, Hirsch und Flusspferd. Einige sind auch ungespalten, z. B. die Einhufer, wie Pferd und Maulesel. Die Gattung der Schweine nimmt eine Zwischenstellung ein: In Illyrien, Paionien und anderswo gibt es einhufige Schweine. Die Paarhufer also
b 15 haben hinten zwei Spalten; bei den Einhufern ist dieser Teil | zusammenhängend. Unter den Lebewesen tragen die einen auch Hörner, die anderen sind hörnerlos. Die meisten der Hörnertragenden nun sind naturgemäß paarhufig, z. B. Rind, Hirsch und Ziege. Kein Tier wurde von uns gesehen, welches einhufig ist und zwei Hörner hat. Es gibt aber wenige Einhufer mit nur einem Horn, z. B. den Indische Esel [Nashorn]. Auch der Oryx [Nas-
b 20 horn- oder Gazellen-Art?] hat ein Horn und ist paarhufig. | Unter den Einhufern hat als einziger der Indische Esel [Nashorn] einen Astragalus. Das Schwein nämlich, wie bereits vorher gesagt wurde, nimmt eine Zwischenstellung ein, und deswegen hat es auch keinen schönen Astragalus. Unter den Paarhufern haben viele einen Astragalus. Es wurde aber kein vielzehi-

ges Tier gesehen, das einen solchen Astragalus hat, z.B. auch der Mensch nicht. Der Luchs jedoch hat einen Körperteil, der einem halben Astragalus ähnelt, | der Löwe dagegen hat einen Astragalus in der Art eines Labyrinths, b 25 wie man es von Kunstgebilden kennt. Alle Tiere, die einen Astragalus haben, haben ihn an den Hinterbeinen. Die Tiere haben den Astragalus senkrecht auf der Beugung, die Oberseite nach außen, die Unterseite nach innen, und die Seiten, die ‚Koische' genannt werden, die sich einander zuwenden, sind innen, die sogenannten ‚Chiischen' Seiten sind außen, und | die ‚Hörner-Seiten' sind oben. So ist die Lage der Astragaloi bei allen Lebe- b 30 wesen, die sie haben. Es gibt unter den Tieren auch einige, die zugleich zweihufig sind, eine Mähne haben und zwei Hörner, die einander zugebogen sind, | z.B. der Wisent, der in den Gebieten Paionien und Maidien 500 a lebt. Alle Hörnerträger sind Vierfüßer, es sei denn, man spricht in übertragener Weise und um des sprachlichen Ausdrucks willen von einem Hornbesitz. Z.B. sagen dies die Ägypter in Bezug auf Schlangen im Gebiet von Theben, | die eine so große Ausstülpung haben, dass man diese, weil sie a 5 den Anschein erweckt, als ‚Horn' bezeichnet. Von den Hörnerträgern hat der Hirsch als einziger ein durch und durch gehärtetes Horn, die anderen dagegen haben bis zu einem bestimmten Punkt hohle Hörner, und die Spitzen sind gehärtet. Der hohle Teil entsteht mehr aus der Haut. Um das Hohle fügt sich ringsum dieser gehärtete Teil an, der aus dem Knochen entsteht, wie es z.B. bei den | Hörnern der Rinder der Fall ist. Der Hirsch wirft a 10 als einziger jährlich seine Hörner ab, und zwar ab dem zweiten Lebensjahr, und die Hörner wachsen immer wieder nach. Die anderen Tiere haben sie ununterbrochen, außer sie werden gewaltsam verstümmelt.

Außerdem gibt es auch bezüglich der Brüste bei den übrigen Lebewesen untereinander wie auch im Vergleich zum Menschen Unterschiede, und | dies gilt ebenso für die zur Begattung dienenden Organe. Die einen nämlich a 15 haben die Brüste vorn auf der Brust oder bei der Brust, und zwar zwei Brüste und zwei Zitzen, z.B. Mensch und Elefant, wie bereits vorher gesagt wurde. Denn auch der Elefant hat seine Brüste im Bereich der Achselhöhlen. Das Weibchen hat | sehr kleine Brüste, die nicht im Verhältnis zur a 20 Körpergröße stehen, so dass man sie von der Seite überhaupt nicht sehen kann. Auch die Männchen haben sehr kleine Brüste, wie die Weibchen. Die Bärin hat vier Brüste. Einige Tiere haben zwar zwei Brüste, aber sie haben sie bei den Schenkeln, und zwei Zitzen, z.B. ein Schaf. Andere | haben vier a 25 Zitzen, z.B. das Rind. Einige haben die Brüste weder auf der Brust noch bei den Schenkeln, sondern auf dem Bauch, z.B. Hund und Schwein, und sie haben viele, aber nicht alle sind gleich groß. Die anderen Tiere also haben mehrere Brüste, das Leoparden-Weibchen hat deren vier auf dem Bauch, die Löwin hat deren zwei auf dem Bauch. Auch das Kamel hat zwei Brüste | und vier Zitzen, wie ein Rind. Unter den Einhufern haben die Männchen a 30

keine Zitzen, abgesehen von denen, die der Mutter gleichen, was bei den Pferden vorkommt.

Die Geschlechtsteile der Männchen liegen bei einigen Tieren außen, wie bei Mensch, Pferd und zahlreichen anderen, bei anderen dagegen innen, 500 b z.B. | beim Delphin. Bei einem Teil derer, die sie außen haben, sind sie nach vorn gerichtet, z.B. bei den Genannten, und von diesen wiederum haben die einen sowohl den Penis wie auch die Hoden frei hängend, bei den anderen liegen die Hoden wie auch der Penis am Bauch an und hängen bei den b 5 einen | mehr, bei den anderen weniger. Denn beim Eber und beim Pferd hängt dieser Teil nicht in derselben Weise. Der Elefant hat einen Penis ähnlich dem des Pferdes, nämlich klein und nicht im Verhältnis zur Körpergröße. Und seine Hoden sind äußerlich nicht sichtbar, sondern liegen innen im Bereich der Nieren. Deshalb ejakuliert er schnell bei der Begattung. | b 10 Und die einen haben frei hängende Hoden, z.B. das Pferd, bei anderen hängen sie nicht frei, z.B. beim Eber. Das Weibchen hat sein Geschlechtsteil an der Stelle, an der sich die Euter der Schafe befinden. Und wenn es brünstig ist, dann zieht es dieses nach oben und wendet es nach außen, so dass dem Männchen die Begattung erleichtert wird. Das Geschlechtsteil weitet seine Öffnung in passender Weise. Bei den meisten unter ihnen verhält es sich mit b 15 den Geschlechtsteilen auf diese | Art und Weise. Einige harnen nach hinten, z.B. Luchs, Löwe, Kamel und Feldhase. Die Männchen unterscheiden sich dabei untereinander, wie gesagt, die Weibchen dagegen harnen alle nach hinten. Denn wie auch die anderen harnt die Elefantenkuh, die ihre Geschlechtsteile unter den Schenkeln hat, nach hinten. Zwischen den [männb 20 lichen] Geschlechtsteilen | gibt es zahlreiche Unterschiede. Die einen haben ein knorpeliges und fleischiges Geschlechtsteil, z.B. der Mensch. Der fleischige Teil füllt sich nicht mit Luft, der knorpelige jedoch vergrößert sich. Andere Geschlechtsteile sind hingegen sehnig, z.B. das des Kamels und des Hirsches, wieder andere sind knöchern, z.B. das des Fuchses, des Wolfes, b 25 des Marders und des Wiesels. Denn auch das Wiesel | hat ein knöchernes Geschlechtsteil.

Außerdem hat der Mensch, wenn er ausgewachsen ist, einen Oberkörper, der kleiner ist als die unteren Körperteile, bei den anderen blutführenden Lebewesen dagegen verhält es sich entgegengesetzt. Oberkörper nennen wir die Körperregion vom Kopf bis zu dem Teil, wo die Ausscheidung b 30 aus dem Körper tritt, Unterkörper die von diesem Teil an | restliche Körperregion. Bei den Lebewesen mit Füßen also sind die Hinterbeine der Unterkörper bezogen auf die Leibesgröße, bei den fußlosen Tieren dagegen die Fischschwänze, Schwänze und solche Körperteile. Derart sind die Lebewesen also, wenn sie ausgewachsen sind; in der Wachstumsphase dagegen ist es anders. Denn solange der Mensch jung ist, hat er einen Oberkörper, der größer ist als der Unterkörper, wenn er aber wächst, verkehrt sich dies |

ins Gegenteil. Aus diesem Grund hat er auch als einziger eine ganz andere Fortbewegungsart, wenn er jung und wenn er erwachsen ist. Als kleines Kind nämlich kriecht er auf allen vieren. Andere Lebewesen dagegen wachsen, indem das Verhältnis ihrer Körperhälften gleicht bleibt, z.B. der Hund. Einige haben auch anfangs einen kleineren Oberkörper und | größere untere Teile, im Verlaufe des Wachstums aber wird der Oberkörper größer, wie dies bei den Schweifschwänzigen [Pferden] der Fall ist. Denn bei diesen vergrößert sich der Teil vom Huf bis zur Hüfte nicht. 501 a / a 5

Bei den anderen Tieren gibt es auch bezüglich der Zähne zahlreiche Unterschiede, sowohl im Vergleich untereinander als auch verglichen mit dem Menschen. Denn alle blutführenden, lebendgebärenden Vierfüßer haben | Zähne; grundsätzlich jedoch haben die einen zwei vollständige Zahnreihen, die anderen aber nicht. Die Hörnertragenden nämlich besitzen keine zwei vollständigen Zahnreihen. Denn Sie haben keine Vorderzähne im Oberkiefer. Es gibt auch einige, die keine zwei vollständigen Zahnreihen haben und ungehörnt sind, z.B. das Kamel. Und einige haben | Hauer-Zähne, z.B. die männlichen Schweine, andere nicht. Außerdem sind einige von ihnen spitzzahnig, z.B. der Löwe, der Leopard und der Hund, bei anderen greifen die Zähne nicht ineinander, z.B. beim Pferd und beim Rind. Spitzzahnig sind nämlich die Tiere, deren scharfe Zähne ineinander greifen. Kein Lebewesen hat zugleich Hauer-Zähne und ein Horn, | und kein spitzzahniges Tier hat eines von beiden. Bei den meisten Tieren sind die Vorderzähne scharf, die innen liegenden aber flach. Die Robbe ist an allen Zähnen spitzzahnig, als ob sie zur Gattung der Fische überginge. Denn beinahe alle Fische sind spitzzahnig. Kein Tier aus diesen Gattungen hat doppelreihige Zähne. | Es gibt aber ein solches, wenn es Ktesias zu glauben gilt. Jener behauptet nämlich, es gebe in Indien ein Tier, welches Martichoras [Tiger?] bezeichnet wird, und dieses habe in beiden Kiefern dreireihige Zähne. Von der Größe her ähnele es dem Löwen und sei ebenso behaart, und es habe ähnliche Füße; auch habe es ein menschenähnliches Antlitz und menschenähnliche Ohren, blaue Augen, | seine Farbe sei zinnoberrot, sein Schwanz ähnele dem des Landskorpions, auf dem er einen Stachel trägt und dessen Anhängsel er wie Speere abschleudere. Es gebe Laute von sich ähnlich einem Mischton aus Flöte und Trompete, und es laufe nicht weniger schnell als Hirsche | und sei wild und menschenfressend. Der Mensch wirft seine Zähne aus, und auch andere Tiere, z.B. Pferd, Oreus [Maultier und Maulesel] und Esel. Der Mensch wirft die Vorderzähne aus, die Backenzähne aber keines der Lebewesen. Das Schwein wirft überhaupt keinen | seiner Zähne aus. a 10 / a 15 / a 20 / a 25 / a 30 / 501 b / b 5

Kapitel 2

Über die Hunde gibt es verschiedene Ansichten: Die einen glauben, sie werfen überhaupt keinen Zahn aus, andere dagegen nehmen an, sie werfen nur die Hundezähne ab. Man hat jedoch beobachtet, dass er sie [die Hundezähne] wie auch der Mensch auswirft, aber diese Tatsache bleibt dadurch verborgen, weil sie ihre Zähne nicht eher auswerfen, bis innen dieselben nachgewachsen sind. Es ist wahrscheinlich, dass auch bei den anderen wilden Tieren dasselbe | vonstatten geht (denn man sagt ja, dass auch sie lediglich ihre Hundezähne auswerfen). Bei den Hunden lassen sich die jüngeren von den älteren aufgrund der Zähne unterscheiden. Die jungen Hunde nämlich haben weiße und scharfe Zähne, die älteren dagegen schwarze und stumpfe.

b 10

Kapitel 3

Verglichen mit den anderen Lebewesen verhält es sich auch bei den Pferden gegensätzlich. | Werden nämlich die anderen Tiere älter, so haben sie schwärzere Zähne, das Pferd jedoch hat weißere. Die sogenannten Hundezähne grenzen die scharfen und flachen Zähne voneinander ab, und dabei haben sie an beider Gestalt Anteil. Unten sind sie nämlich flach, oben aber scharf. Die Männchen haben mehr Zähne | als die Weibchen, sowohl bei den Menschen als auch bei den Schafen, Ziegen und Schweinen. Bei den anderen Tieren hat man diesbezüglich noch keine Betrachtungen angestellt. Diejenigen, welche mehr Zähne haben, leben meistens länger, diejenigen aber mit weniger und auseinander stehenden Zähnen leben meistens kürzer.

b 15

b 20

Kapitel 4

Als letzte Zähne wachsen bei den Menschen Backenzähne, | die man ‚Vollender‘ [‚Kranteres‘] [Weisheitszähne] nennt, und zwar um das zwanzigste Lebensjahr sowohl bei Männern wie auch bei Frauen. Auch sind bei manchen Frauen, obwohl sie schon achtzig Jahre alt waren, noch die hintersten Backenzähne gewachsen und haben beim Durchbrechen Qualen bereitet; und ebenso gab es dies bei Männern. Dieser Fall tritt bei denen ein, deren Weisheitszähne nicht im richtigen Alter durchbrechen.

b 25

Kapitel 5

Der | Elefant hat vier Zähne auf jeder Seite, mit denen er seine Nahrung zerkaut (er zermalmt sie wie grob geschrotetes Mehl); außer diesen hat er noch die beiden Großen [Stoßzähne]. Der Elefantenbulle nun hat zwei große und nach oben gebogene Zähne, die Elefantenkuh jedoch kleine und entgegengesetzt ausgerichtete | im Vergleich zu den Bullen; die Zähne blicken nämlich nach unten. Der Elefant hat bereits bei der Geburt Zähne, die Großen sind aber anfangs nicht sichtbar. b 30 502 a

Kapitel 6

Und er hat innen im Mund eine sehr kleine Zunge, so dass sie schwierig zu sehen ist. |

Kapitel 7

Und die Lebewesen haben unterschiedlich große Mäuler. Denn die Mäuler eines Teiles der Tiere sind weit aufgerissen, wie das des Hundes, des Löwen und die aller Spitzzahnigen, andere dagegen haben einen kleinen Mund, wie der Mensch, wieder andere haben ein mittelgroßes Maul, wie die Gattung der Schweine. Das ägyptische Flusspferd | hat eine Mähne wie ein Pferd, es ist paarhufig wie ein Rind und im Gesicht plattnasig. Und es hat wie die Paarhufer einen Astragalus und sich von unten zeigende Hauer-Zähne. Auch hat es den Schwanz eines Schweines und die Stimme eines Pferdes. Von der Größe her ist es ähnlich einem Esel. Seine Haut ist so dick, dass man Speere daraus machen kann. Das | Körperinnere ähnelt dem des Pferdes und des Esels. a 5 a 10 a 15

Kapitel 8

Einige Lebewesen nehmen bezüglich ihrer natürlichen Beschaffenheit eine Zwischenstellung zwischen dem Menschen und den Vierfüßern ein, z.B. Berber-Affen, Meerkatzen und Paviane. Die Meerkatze ist ein Affe, der einen Schwanz hat. Die Paviane haben dieselbe Gestalt wie die Berber-Affen, | sie sind jedoch größer und stärker und haben hundeähnliche Gesichter, außerdem haben sie einen wilderen Charakter sowie hundeähnliche und stärkere Zähne. Die Affen sind auf der Rückenseite behaart, da sie Vierfüßer sind, und ebenso sind sie auf der Bauchseite behaart, da sie menschenähnlich sind (denn dies | verhält sich, wie vorher gesagt, bei den Menschen a 20 a 25

und bei den Vierfüßern entgegengesetzt). Jedoch ist das Haar dick und die Affen sind auf beiden Seiten stark behaart. Das Gesicht hat viele Ähnlichkeiten mit dem des Menschen. Denn sie haben auch ähnliche Nasen und
a 30 Ohren, und auch Zähne | wie der Mensch, sowohl die Vorderzähne wie auch die Backenzähne. Während dies die anderen Lebewesen nicht haben, hat der Affe außerdem auf beiden Seiten des Auges Wimpern, und zwar sehr feine, wobei die unteren noch feiner sind, und ganz kleine. Die übrigen Vierfüßer nämlich haben diese nicht. Außerdem haben sie auf der Brust
a 35 zwei Zitzen, wobei die Brüste | klein sind. Auch Arme hat der Affe wie der
502 b Mensch, nur dass diese behaart sind. | Und er beugt sowohl diese als auch die Beine wie der Mensch, wobei die Krümmungskurven der beiden Gliedmaßen einander zugewandt sind. Außerdem besitzt er Hände, Finger und
b 5 Nägel ähnlich dem Menschen, jedoch all dies mehr zum Tierischen hin. | Sie haben auch eigentümliche Füße. Sie sind nämlich wie große Hände und die Zehen sind wie die Finger der Hände, wobei der mittlere der größte ist; auch die Unterseite des Fußes ähnelt der Hand, nur dass sie mehr in die Länge gezogen ist als die Hand und dass sie sich wie die Handfläche auch bis zu den Extremitäten erstreckt. Diese Unterseite ist gegen ihren Rand
b 10 härter, schlecht und undeutlich eine Ferse nachbildend. | Er gebraucht seine Füße zu beiden Zwecken, nämlich so wie Hände und wie Füße, und er beugt sie wie Hände zusammen. Er hat Oberarm und Oberschenkel, die im Vergleich zum gesamten Arm und zum Unterschenkel kurz sind. Er hat zwar keinen hervortretenden Nabel, aber die Nabelgegend ist hart. Die
b 15 oberen Teile des Körpers sind viel größer als die unteren, | wie es bei den Vierfüßern der Fall ist. Das Verhältnis ist ungefähr 5 zu 3. Und deswegen und weil er Füße hat ähnlich den Händen, als wären sie aus Hand und Fuß zusammengesetzt – aus dem Fuß der äußere Teil im Fersenbereich, aus der
b 20 Hand die übrigen Teile, denn auch die Zehen | haben die sogenannte Handfläche –, deswegen verbringt er mehr Zeit als Vierfüßer denn als aufrecht gehendes Lebewesen. Auch hat er weder fleischige Hüften, als wäre er ein Vierfüßer, noch einen Schwanz, als wäre er ein Zweifüßer, nur einen ganz kleinen, um eine Andeutung zu geben. Und das Weibchen hat ein Geschlechtsteil ähnlich einer Frau, das Männchen eines, das einem Hund ähnlicher ist als einem Menschen.

Kapitel 9

b 25 Die Meerkatzen | haben, wie vorher gesagt, einen Schwanz. Alle derartigen Tiere haben innere Teile, die, wenn man sie auseinandernimmt, dem Menschen ähnlich sind.

So verhalten sich also die Teile der äußerlich Lebendgebärenden.

Kapitel 10

Die eiergebärenden und blutführenden Vierfüßer – denn kein an Land lebendes Bluttier gebiert Eier, wenn es nicht vierfüßig oder fußlos ist – | haben einen Kopf, einen Hals, einen Rücken sowie eine Rücken- und eine Bauchseite des Körpers, außerdem Vorder- und Hinterbeine sowie ein Analogon zur Brust, wie die lebendgebärenden Vierfüßer, und die meisten haben einen größeren Schwanz, wenige aber auch einen kleineren. Alle derartigen Lebewesen sind vielzehig und vielspaltig. | Außerdem besitzen alle die Wahrnehmungsorgane und eine Zunge, | mit Ausnahme des ägyptischen Krokodils. Dieses ähnelt einigen Fischen. Denn die Fische haben insgesamt eine stachelige und nicht abgelöste Zunge und bei einigen erscheint diese Körperstelle flach und ungegliedert, wenn man deren Lippe nicht weit zur Seite beugt. | Alle derartigen Lebewesen haben keine Ohren, sondern nur einen Gehörgang. Auch haben sie weder Brüste noch ein [äußerlich sichtbares] Geschlechtsteil noch äußerlich sichtbare Hoden, sondern innen liegende. Auch haben sie keine Haare, sondern allesamt Hornschuppen. Und sie sind alle spitzzahnig. Flusskrokodile haben die Augen eines Schweins, sie haben große Zähne und | Hauer-Zähne, starke Krallen und eine undurchdringbare hornschuppige Haut. Im Wasser sehen sie schlecht, außerhalb aber sehr scharf. Den Tag verbringen sie zum größten Teil an Land, die Nacht aber im Wasser. Denn es ist wärmer als die Luft. |

b 30 · b 35 · 503 a · a 5 · a 10

Kapitel 11

Das Chamäleon hat, was den Körper als Ganzen betrifft, eine echsenartige Gestalt, die Rippen erstrecken sich nach unten, wobei sie in der Unterleibsgegend zusammenstoßen, wie es auch bei den Fischen der Fall ist, und auch das Rückgrat ist wie das der Fische nach oben gerichtet. Das Antlitz ähnelt sehr stark dem des Choiropithekos [wörtlich: ‚Schweinsaffe'']. Es hat einen sehr langen Schwanz, | der sich zu einem dünnen Ende erstreckt und größtenteils zusammengerollt ist, wie ein Lederriemen. Sein Abstand vom Boden ist höher als der der Echsen, und es beugt die Beine wie die Echsen. Ein jeder seiner Füße ist in zwei Teile geteilt, welche eine Lage zueinander haben, die ähnlich ist zu der entgegengesetzten Lage, welche unser großer Finger | zum Rest der Hand hat. Ein jeder dieser Teile ist auf eine kurze Strecke hin in der Art von Fingern gegliedert, wobei von den vorderen Füßen der zu ihm hin gelegene Teil dreiteilig, der nach außen gelegene zweiteilig ist, von den hinteren Füßen aber der zu ihm hin gelegene zweiteilig und der nach außen gelegene dreiteilig ist. Auf diesen hat es Krallen |

a 15 · a 20 · a 25

a 30 ähnlich den Füßen der Krummkralligen. Sein ganzer Körper ist rau wie der des Krokodils. Es hat Augen, die in einer Höhlung liegen; diese sind sehr groß und rund, und sie sind von einer Haut umgeben, die der des übrigen Körpers ähnelt. In ihrer Mitte ist eine kleine Stelle zum Sehen freigelassen, a 35 durch welche es sieht. | Zu keinem Zeitpunkt verhüllt es diese mit der Haut. 503 b Es dreht sein | Auge im Kreis und wendet seinen Blick in alle Richtungen, und auf diese Weise sieht es, was es will. Es verändert seine Farbe, wenn es sich aufbläht. Es hat sowohl eine schwärzliche Farbe, nicht viel von der der b 5 Krokodile abweichend, als auch eine gelbliche wie | die Echsen, wobei es schwarze Flecken hat wie die Leoparden. Eine solche Veränderung erstreckt sich auf seinen gesamten Körper. Denn auch die Augen und der Schwanz verändern sich in gleicher Weise wie der übrige Körper. Seine Bewegung ist b 10 sehr träge, wie die der Schildkröten. Wenn es stirbt, | wird es gelblich, und wenn es gestorben ist, dann bleibt diese Farbe. Die Körperteile im Bereich von Speise- und Luftröhre liegen ähnlich wie bei den Echsen. Es hat nirgends Fleisch, abgesehen von ein wenig Fleischigem im Bereich von Kopf und Kinnbacken, und auch am Rand des Schwanzansatzes. Auch hat es b 15 lediglich im Bereich des Herzens Blut, | im Bereich der Augen und in der Gegend oberhalb des Herzens sowie in den Adern, welche von diesen Gegenden ausgehen. Aber auch in diesen ist nur sehr wenig. Das Gehirn liegt ein wenig oberhalb der Augen, und es hängt mit diesen zusammen. b 20 Entfernt man die äußere Haut der Augen, so hat | das Chamäleon in seinem Inneren etwas durch diese Augen hindurch Schimmerndes, wie einen dünnen Kupferring. Beinahe durch seinen ganzen Körper hindurch erstrecken sich viel starke Häute, die diejenigen um die übrigen Körperteile bei weitem übertreffen. Schneidet man es ganz auf, dann ist es über eine lang Zeit hin noch durch seine Atmung tätig, und in ihm ist im Bereich des Herzens noch b 25 eine ganz geringe Bewegungstätigkeit, | und besonders zieht es die Region um die Rippen zusammen, aber auch die übrigen Teile des Körpers. Nirgends aber hat es eine sichtbare Milz. Es verkriecht sich im Winter wie die Echsen.

Kapitel 12

Auch die Vögel ähneln, was einige der Körperteile angeht, den genannten | b 30 Lebewesen. Denn auch sie haben alle einen Kopf, einen Hals, einen Rücken, eine Bauchseite des Körpers und ein Analogon zur Brust. Und sie haben in ganz besonderer Weise unter den Lebewesen zwei Beine, wie der Mensch. Wie vorher gesagt wurde, beugen sie jedoch wie die Vierfüßer nach hinten. b 35 Sie haben weder Hände noch Vorderfüße, jedoch | als Eigenheit verglichen mit den übrigen Lebewesen Federflügel. Außerdem haben sie ein große 504 a Hüfte, die einem Oberschenkel ähnelt | und die bis unter die Mitte des Bau-

ches [an den Rumpf] angewachsen ist, so dass sie – separat betrachtet – ein Oberschenkel zu sein scheint; der Oberschenkel aber ist – als das Mittelstück zum Unterschenkel – ein bestimmter anderer Teil. Die krummkralligen Vögel haben die größten Oberschenkel und auch eine stärkere Brust als die anderen. Alle Vögel sind vielkrallig, und außerdem | sind alle in gewisser Weise vielspaltig. Die Zehen nämlich sind bei den meisten voneinander getrennt, die Schwimmvögel jedoch sind Bedecktfüßer, aber auch sie haben gegliederte und gesonderte Zehen. Und diejenigen, die sich in die Höhe erheben, sind allesamt vierzehig. Die meisten haben nämlich drei nach | vorn und eine nach hinten gerichtete Zehe anstelle der Ferse. Einige wenige haben zwei nach vorn und zwei nach hinten gerichtete Zehen, z.B. der sogenannte ‚Schrei-Vogel' [‚Iyngx'] [Wendehals]. Dieser ist ein wenig größer als der Fink, von buntem Aussehen und als Eigenheit hat er die Zehengegend und die Zunge, die der der Schlangen ähnelt. Sie lässt sich | nämlich bis zu einer Länge von vier Zehen ausstrecken und zieht sich wieder zu ihrer eigentlichen Größe zusammen. Ferner wendet er seinen Nacken nach hinten, während der übrige Körper unverändert bleibt, ganz wie es die Schlangen machen. Auch hat er große Krallen, die in ihrer natürlichen Beschaffenheit denen der Grünspechte ähneln. Stimmlich gibt er einen schrillen Laut von sich. Die Vögel haben einen eigentümlichen Mund. | Sie haben nämlich weder Lippen noch Zähne, sondern einen Schnabel; auch haben sie weder Ohren noch eine Nase, sondern Gänge für diese [damit verbundenen] Wahrnehmungen, und zwar im Schnabel für die Wahrnehmungen der Nase und im Kopf für das Gehör. Alle Vögel haben, wie auch die anderen Lebewesen, zwei Augen, aber ohne Augenwimpern. Die schweren Vögel schließen sie mit dem | unteren Augenlid, aber alle blinzeln mit einer aus dem Augenwinkel hinzutretenden Haut; die steinkauzartigen Vögel schließen das Auge auch mit dem oberen Lid. Genau dasselbe machen auch die Tiere mit Hornschuppen, z.B. die Echsen und die anderen unter den Tieren, die derselben Gattung wie diese angehören; alle schließen das Auge nämlich mit dem unteren Augenlid, aber sie blinzeln nicht | wie die Vögel. Außerdem haben sie weder Hornschuppen noch Haare, sondern Federn. Alle Federn haben einen Kiel. Auch haben sie keinen Schwanz, sondern einen Bürzel, wobei die Langbeinigen und die Bedecktfüßer einen kurzen Bürzel haben, die anderen einen langen. Und Letztere haben im Flug ihre Füße an den Bauch angelehnt, die mit kurzem Bürzel dagegen | fliegen mit abgestreckten Füßen. Und alle haben eine Zunge, aber keine identische, denn die | einen haben eine lange, die anderen eine breite. In ganz besonderer Weise unter den Lebewesen und nach dem Menschen können einige Gattungen von Vögeln Buchstaben-Laute von sich geben. Was das angeht, so sind die Breitzungigen die besten unter ihnen. Auf der Luftröhre hat kein eiergebärendes Tier eine Epiglottis, | sondern sie ziehen den

a 5 a 10 a 15 a 20 a 25 a 30 a 35 504 b b 5

Gang zusammen und öffnen ihn, so dass nichts Schweres in die Lunge hinab gelangt. Einige Gattungen von Vögeln haben auch Sporne. Doch ist kein Vogel zugleich krummkrallig und spornebesitzend. Die Krummkralligen gehören zu den guten Fliegern, die Sporneträger zu den Schweren. b 10 Außerdem haben einige Vögel einen Kamm. | Bei einem Teil von ihnen besteht er aus nach oben gerichteten Federn, der Hahn jedoch hat als einziger einen eigentümlichen: Denn er ist von seiner natürlichen Beschaffenheit her weder Fleisch noch etwas völlig anderes.

Kapitel 13

Von den aquatischen Lebewesen bilden die Fische eine einheitliche und von den anderen Lebewesen abgegrenzte Gattung, die viele Erscheinungsformen umfasst. b 15 Die Fische haben nämlich einen Kopf, | eine Rückenseite und eine Bauchseite, in der sich der Magen und die Eingeweide befinden. Und hinten haben sie einen zusammenhängenden und ungespaltenen Schwanz; dieser ist nicht bei allen gleich. Kein Fisch hat einen Hals oder eine Gliedmaße und kein Fisch hat irgendwelche Hoden, weder innen noch außen, und auch keine Brüste. Diese hat überhaupt auch kein anderes der nicht- b 20 lebendgebärenden Lebewesen; | aber auch nicht alle Lebendgebärenden haben Brüste, sondern nur die, welche von Anfang an in sich lebendgebärend sind und nicht zuerst eiergebärend. Denn auch der Delphin ist lebendgebärend, deswegen hat er auch zwei Brüste, und zwar nicht oben am Körper, sondern in der Nähe der Geschlechtsteile. Anders als die Vierfüßer hat er keine offen sichtbaren Zitzen, sondern gleichsam zwei Fließ- b 25 öffnungen, eine auf jeder Seite, | aus denen die Milch fließt. Und die Jungen saugen daran, wobei sie nebenher schwimmen. Dies ist schon von einigen genau beobachtet worden. Die Fische haben, wie gesagt, weder Brüste noch einen Gang der Geschlechtsteile, der außen sichtbar ist. Als Eigenheit haben sie den Kiemenapparat, wo sie das Wasser abgeben, nachdem sie es mit dem b 30 Mund aufgenommen haben, und die | Flossen. Die meisten haben vier Flossen, die mit länglichem Körperbau aber zwei, z.B. der Flussaal, wobei diese in der Nähe der Kiemen liegen. In ähnlicher Weise haben auch Meeräschen zwei Flossen, z.B. die im See bei Siphai, und ebenso der sogenannte ‚Band-Fisch‘ [‚Tainia‘]. Einige der langgestreckten Fische haben gar keine Flossen, z.B. die Muräne, und auch keine Kiemen, die in gleicher Weise gegliedert b 35 sind wie bei den | anderen Fischen. Von denen, die Kiemen haben, haben die 505 a einen | Bedeckungen für die Kiemen, die Selachier dagegen haben alle keine Bedeckung. Und alle Fische, die Kiemenbedeckungen haben, haben ihre Kiemen auf der Seite, unter den Selachiern aber haben sie die Breiten unten auf der Bauchseite, z.B. Zitterrochen und Batos [Stechrochen- oder Adler-

rochen-Art], die Länglichen aber | haben sie an den Seiten, z. B. sämtliche Haifischartigen. Auch der Seeteufel [Batrachos; wörtlich: ‚Frosch-Fisch'] hat sie auf der Seite, aber verborgen, jedoch nicht mit einer grätenartigen Bedeckung wie die Nicht-Selachier, sondern mit einer hautartigen Bedeckung. Außerdem sind bei einem Teil der Kiemenbesitzenden die Kiemen einfach, bei den anderen doppelt. Die Richtung Körper letzte Kieme jedoch | ist bei allen einfach. Und wiederum haben die einen nur wenige Kiemen, andere eine Vielzahl. Alle haben auf jeder Seite gleich viele. Der Fisch mit den wenigsten Kiemen hat eine Kieme auf jeder Seite, und diese doppelt, z. B. der Kapros [wörtlich: ‚Eber-Fisch']. Von denen, die auf jeder Seite zwei haben, hat sie ein Teil einfach, der andere doppelt, z. B. der Meeraal und der Seepapagei [Skaros; wörtlich: ‚Springer']; einige haben | vier einfache auf jeder Seite, z. B. Ellops, Synagris, Muräne und Flussaal. Einige haben auch vier, und zwar zweireihige abgesehen von der äußersten Kieme, z. B. Kichle [wörtlich: ‚Drossel-Fisch'], Barsch, Wels und Karpfen. Und auch alle Haifischartigen haben doppelte Kiemen, und zwar fünf auf jeder Seite. Der Schwertfisch hat acht doppelte. So verhält es sich also bezüglich der Kiemenzahl bei den | Fischen. Außerdem unterscheiden sich die Fische gegenüber den anderen Lebewesen zusätzlich zum Unterschied bezüglich der Kiemen: Denn sie haben weder Haare wie die lebendgebärenden Gangtiere noch haben sie Hornschuppen wie einige der eiergebärenden Vierfüßer noch sind sie gefiedert wie die Gattung der Vögel, sondern die meisten unter ihnen sind mit Fischschuppen ausgestattet, | einige wenige sind rau, und eine sehr geringe Zahl von ihnen ist glatt. Von den Selachiern sind die einen rau, die anderen glatt. Die Meeraale, die Flussaale und die Thunfische gehören zu den glatten Fischen. Alle Fische mit Ausnahme des Seepapageis [Skaros; wörtlich: ‚Springer'] sind spitzzahnig. Und alle haben spitze und vielreihige Zähne, | einige haben auch auf der Zunge Zähne. Sie haben eine harte und stachelige Zunge, wobei sie derart angewachsen ist, dass sie manchmal keine zu haben scheinen. Die einen haben ein spitz zulaufendes Maul, die anderen ein weit geöffnetes, wie einige der lebendgebärenden Vierfüßer. Von den anderen Sinnesorganen haben sie kein deutlich sichtbares, weder das Organ selbst noch die Gänge, also weder das des Gehörnoch das des Geruchssinns. | Aber alle haben Augen ohne Lider, und sie sind nicht | hartäugig. Die ganze Gattung der Fische ist blutführend, und ein Teil von ihnen ist eiergebärend, der andere lebendgebärend, alle mit Fischschuppen ausgestatteten sind eiergebärend, die Selachier dagegen sind allesamt lebendgebärend mit Ausnahme des Seeteufels [Batrachos; wörtlich: ‚Frosch-Fisch']. |

a 5 a 10 a 15 a 20 a 25 a 30 a 35 505 b

Kapitel 14

b 5 Übrig ist von den blutführenden Lebewesen die Gattung der Schlangen. Sie ist an beiden Lebensräumen beteiligt. Denn der größte Teil der Schlangen lebt an Land, auch hält sich eine kleine Zahl der wasserlebenden Schlangen im Süßwasser auf. Und es gibt auch im Meer lebende Schlangen, die im Übrigen in ihrer Gestalt den Landschlangen sehr ähneln. Eine Ausnahme b 10 bildet der Kopf, der dem des Meeraals ähnlicher ist. | Es gibt viele Unterarten von Meeresschlangen, und sie haben mannigfache Farben. Aber diese leben nicht in sehr großen Tiefen. Die Schlangen sind fußlos, wie die Gattung der Fische. Es gibt auch im Meer lebende Skolopender [Seeringelwurm-Art?], die den an Land lebenden von ihrer äußeren Erscheinungs- b 15 form her sehr ähneln, jedoch ein wenig kleiner sind. Sie kommen | an felsigen Orten vor. Sie sind rötlicher, haben mehr Füße und dünnere Beine als die an Land lebenden. Auch kommen sie, ebenso wenig wie die Schlangen, in sehr großen Tiefen vor. Unter den Felsenfischen gibt es einen gewissen Kleinfisch, welchen manche ‚Schiffshalter' [‚Echeneïs'] nennen; auch b 20 gebrauchen ihn einige bei Gerichts- | und Liebesangelegenheiten. Er ist nicht essbar. Einige behaupten, er hätte Füße, aber er hat keine. Es erscheint aufgrund der fußähnlichen Flossen lediglich so zu sein.

Damit ist also gesprochen über die äußeren Teile der blutführenden Lebewesen, sowohl wie viele und welche es gibt, und welche Unterschiede sie im Vergleich untereinander haben. |

Kapitel 15

b 25 Wie es sich mit den inneren Teilen verhält, darüber ist zunächst bei den Bluttieren zu sprechen. Denn darin unterscheiden sich die Größten Gattungen [der Bluttiere] verglichen mit den übrigen der anderen Lebewesen, weil nämlich die einen blutführend, die anderen aber blutlos sind. Bei diesen handelt es sich um den Menschen und die lebendgebärenden Vierfüßer, b 30 außerdem um die eiergebärenden Vierfüßer sowie Vogel, Fisch | und Wal und falls es noch eine andere namenlose Gruppe gibt – namenlos deshalb, weil sie keine Gattung ist, sondern weil die Spezies hinsichtlich der einzelnen Individuen einfach ist, z.B. Schlange und Krokodil. Alle lebendgebärenden Vierfüßer haben eine Speise- und eine Luftröhre, und diese haben b 35 dieselbe Lage wie bei den Menschen. Ähnlich ist es auch bei den | eiergebärenden Vierfüßern und bei den Vögeln. Aber sie unterscheiden sich in 506 a der Gestalt | dieser Teile. Grundsätzlich haben alle Lebewesen, die Luft aufnehmen und ein- und ausatmen, Lungen sowie Luft- und Speiseröhre; auch ist bei ihnen die Lage von Speise- und Luftröhre ähnlich, aber die Körper-

teile sind nicht gleich; und die Lunge ist weder | gleich noch hat sie dieselbe Lage. Ferner haben alle Lebewesen, die Blut haben, ein Herz, und auch den Gürtel, welchen man ‚Zwerchfell' [‚Phrenes'] nennt. Bei den kleinen Lebewesen jedoch kann man es, weil es dünn und klein ist, nicht in der gleichen Weise sehen. Im Herzinneren jedoch gibt es eine Eigenheit bei den Rindern. Es gibt nämlich eine bestimmte Unterart von Rindern, nicht jedoch alle, die im Herzen einen Knochen hat. | Und auch das Herz der Pferde hat einen Knochen. Nicht alle Bluttiere haben eine Lunge. Z.B. hat der Fisch keine, und kein anderes, falls es Kiemen hat. Und alle haben eine Leber, die Blut haben. Die meisten von denen, die Blut haben, haben eine Milz. Die meisten der Nicht-Lebendgebärenden, sondern Eiergebärenden haben eine so kleine Milz, | dass sie der Wahrnehmung leicht entgehen kann, und auch bei den meisten Vögeln ist dies der Fall, z.B. bei der Straßentaube, dem Milan, dem Habicht und dem Steinkauz. Der Aigokephalos [wörtlich: ‚Ziegenkopf'] hat überhaupt keine. Und ebenso ist es bei den eiergebärenden Vierfüßern, denn auch diese haben eine sehr kleine Milz, z.B. die Schildkröte, die Emys-Schildkröte, die Kröte, | die Echse, das Krokodil und der Frosch. Eine Gallenblase auf der Leber hat ein Teil der Lebewesen, der andere nicht. Von den lebendgebärenden Vierfüßern hat keine Gallenblase der Hirsch und das Reh, ferner das Pferd, der Maulesel, der Esel, die Robbe und einige Mäuse. Von den Hirschen scheinen die sogenannten achaïnischen in ihrem Schwanz eine Gallenblase zu haben. Das, was man damit anspricht, ist | farblich der Gallenblase ähnlich, aber es ist in seinem Inneren nicht gänzlich flüssig, sondern dem Milzkörper ähnlich. Allerdings haben alle lebende Larven in ihrem Kopf. Sie befinden sich in der Höhlung unterhalb der Zungenwurzel und im Bereich des Halswirbels, an dem der Kopf angewachsen ist. Von der Größe her sind sie nicht kleiner | als die größten Maden. Sie treten gesammelt und als zusammenhängendes Ganzes auf, und es sind ungefähr zwanzig. Hirsche haben also, wie gesagt, keine Galle. Ihr Darm ist so bitter, dass ihn selbst die Hunde nicht essen wollen, es sei denn, | der Hirsch ist sehr fett. Auch der Elefant hat eine Leber ohne Gallenblase; wenn man die Elefantenleber an der Stelle einschneidet, an der bei Tieren, die eine Gallenblase haben, diese aufgewachsen ist, dann fließt bald mehr, bald weniger einer gallenartigen Flüssigkeit heraus. Unter den Lebewesen, die Meerwasser aufnehmen und eine Lunge haben, | besitzt der Delphin keine Gallenblase. Die Vögel und Fische haben alle eine Gallenblase, auch die eiergebärenden Vierfüßer, und gewöhnlich entweder eine größere oder eine kleinere. Unter den Fischen haben die einen sie bei der Leber, z.B. die Haifischartigen, der Wels, die Rhine [Stechrochen- oder Adlerrochen-Art], der Glatt-Batos [Rochen-Art], der Zitterrochen und unter den langen Fischen der Flussaal, die Seenadel | und die Zygaina. Auch beim Kallionymos [wörtlich: ‚der Schönnamige'], der unter den Fischen im Verhältnis zur Körper-

a 5
a 10
a 15
a 20
a 25
a 30
506 b
b 5
b 10

größe die größte Gallenblase hat, ist die Gallenblase auf der Leber. Die anderen haben sie an den Gedärmen, wobei sie durch einige sehr dünne Gänge mit der Leber in Verbindung steht. Die Amia [Thunfisch-Art] hat eine Gallenblase, die sich am Darm entlang erstreckt und von gleicher b 15 Länge ist, und oft hat sie eine Windung. | Die anderen haben die Gallenblase bei den Gedärmen, einige etwas entfernter davon, andere etwas näher daran, z.B. der Seeteufel [Batrachos; wörtlich: ‚Frosch-Fisch'], der Ellops, die Synagris, die Muräne und der Schwertfisch. Und oft sieht man, dass dieselbe Gattung sie an beiden Stellen hat, z.B. hat sie ein Teil der Meeraale bei der Leber, ein anderer unterhalb und getrennt liegend. Dies verhält sich b 20 ebenso bei den Vögeln. | Denn die einen haben die Gallenblase beim Magen, andere bei den Gedärmen, z.B. die Straßentaube, der Rabe, die Wachtel, die Chelidon [Schwalben- oder Segler-Art] und der Sperling. Einige haben sie auch zugleich bei der Leber und beim Magen, z.B. der Aigokephalos [wörtlich: ‚Ziegenkopf'], andere zugleich bei der Leber und bei den Gedärmen, z.B. der Habicht und die Gabelweihe.

Kapitel 16

b 25 Nieren und eine Blase | haben alle Lebendgebärenden unter den Vierfüßern. Keines der übrigen Tiere, die Eier gebären, hat diese Teile, z.B. weder Vogel noch Fisch, und von den Vierfüßern hat sie allein die Meeresschildkröte in einer Größe, die im Verhältnis zu den anderen Teilen steht. Die Meeresschildkröte hat Nieren, die denen der Rinder ähneln. Die Niere des Rindes b 30 ist derart, dass sie eine einzige ist, aber aus | vielen kleinen zusammengesetzt. Auch das Wisent hat innere Körperteile, die denen des Rindes ähneln.

Bei den Lebewesen, die diese Teile besitzen, haben sie eine identische Lage.

Kapitel 17

507 a Das Herz liegt ungefähr in der Mitte, außer beim Menschen. | Denn wie vorher gesagt, hat dieser es mehr auf der linken Seite. Das Herz liegt auch hinsichtlich seiner Spitze bei allen nach vorn. Jedoch scheint es bei den Fischen nicht so zu sein. Denn ein Fisch hat das spitze Ende nicht zur a 5 Brust, sondern zum Kopf und zum Maul hin gerichtet. | Und das Ende der Fischherzen liegt dort an, wo rechte und linke Kiemen aufeinander treffen. Es gibt auch andere Gänge, die sich aus dem Herzen in jede der Kiemen erstrecken, und zwar größere bei den größeren Fischen und kleinere bei den kleineren Fischen. Aber bei den großen Fischen ist die an den Enden des a 10 Herzens befindliche Röhre sehr dick | und weiß. Nur wenige Fische haben

eine Speiseröhre, z. B. der Meeraal und der Flussaal, aber auch diese haben nur eine kleine. Und die Leber befindet sich bei denen, die sie ungespalten haben, als Ganze auf der rechten Seite, bei denen aber, die sie von der Wurzel an gespalten haben, liegt der größere Teil auf der rechten Seite. Bei einigen Fischen nämlich sind die beiden Teile der Leber voneinander getrennt und | die Wurzel ist nicht zusammengewachsen, z. B. ist dies innerhalb der Fische bei den Haiartigen der Fall; und es gibt auch eine bestimmte Unterart von Hasen sowohl an anderen Orten als auch im Gebiet des Bolbe- [wörtlich: ‚Zwiebel-']Sees in dem sogenannten ‚Feigenland' [‚Sykine'], die zwei Lebern zu haben scheinen, weil deren Gänge in einiger Entfernung zusammentreffen, wie es auch bei der Vogellunge der Fall ist. Auch die Milz | liegt bei allen Lebewesen naturgemäß auf der linken Seite. Auch die Nieren liegen bei denen, die sie haben, am selben Ort. Auch hat man beim Öffnen eines Vierfüßers schon beobachtet, dass die Milz auf der rechten Seite, die Leber hingegen auf der linken lag. Aber solche Tiere wertet man als missgebildet. Die Luftröhre erstreckt sich bei allen Lebewesen bis in die Lunge | (in welcher Weise, werden wir später ausführen), die Speiseröhre erstreckt sich dagegen bei denen, die sie haben, durch das Zwerchfell in den Magen. Denn die meisten Fische haben, wie vorher gesagt, keine Speiseröhre, sondern der Magen schließt direkt an den Mund an; oft stülpt sich deshalb bei einigen großen Fischen, wenn sie kleinere verfolgen, der Magen vor in | den Mund. Alle genannten Lebewesen haben einen Magen, und diesen in identischer Lage (er liegt nämlich direkt unter dem Zwerchfell), und einen daran anschließenden Darm, der sich letztlich zum Ausgang der Nahrung und zum sogenannten ‚Anus' [‚Archos'] erstreckt. Sie haben aber unterschiedliche Mägen. Denn zunächst einmal haben diejenigen lebendgebärenden Vierfüßer, die unter den Hörnerträgern keine zwei vollständigen Zahnreihen haben, | vier derartige Gänge. Von diesen Tieren sagt man, sie seien Wiederkäuer. Die Speiseröhre nämlich erstreckt sich vom Mund ihren Ausgang nehmend bis zu den unteren Teilen entlang | der Lunge, vom Zwerchfell bis zum Großen Magen [Pansen]. Dieser ist in seinem Inneren rau und geteilt. Und an ihm hängt, nahe der Einmündung der Speiseröhre, der ‚Netzmagen' [‚Kekryphalos'], so genannt wegen seines Aussehens. Das Äußere nämlich | ähnelt dem [Großen] Magen, das Innere aber geflochtenen Haarnetzen. Der Netzmagen ist von der Größe her viel kleiner als der [Große] Magen. An diesem liegt der Blättermagen [Echinos; wörtlich: ‚Igel-Magen'] an, der in seinem Inneren rau und faltig ist, von seiner Größe her dem Netzmagen sehr ähnlich. Nach diesem liegt das sogenannte ‚Enhystron' [Labmagen], | größer als der Blättermagen und hinsichtlich seiner Gestalt mehr in die Länge gestreckt. In seinem Inneren hat es zahlreiche große und glatte Falten. Auf diesen folgt schon der Darm. Solch einen Magen haben also die Hörnerträger, die keine zwei vollständigen Zahn-

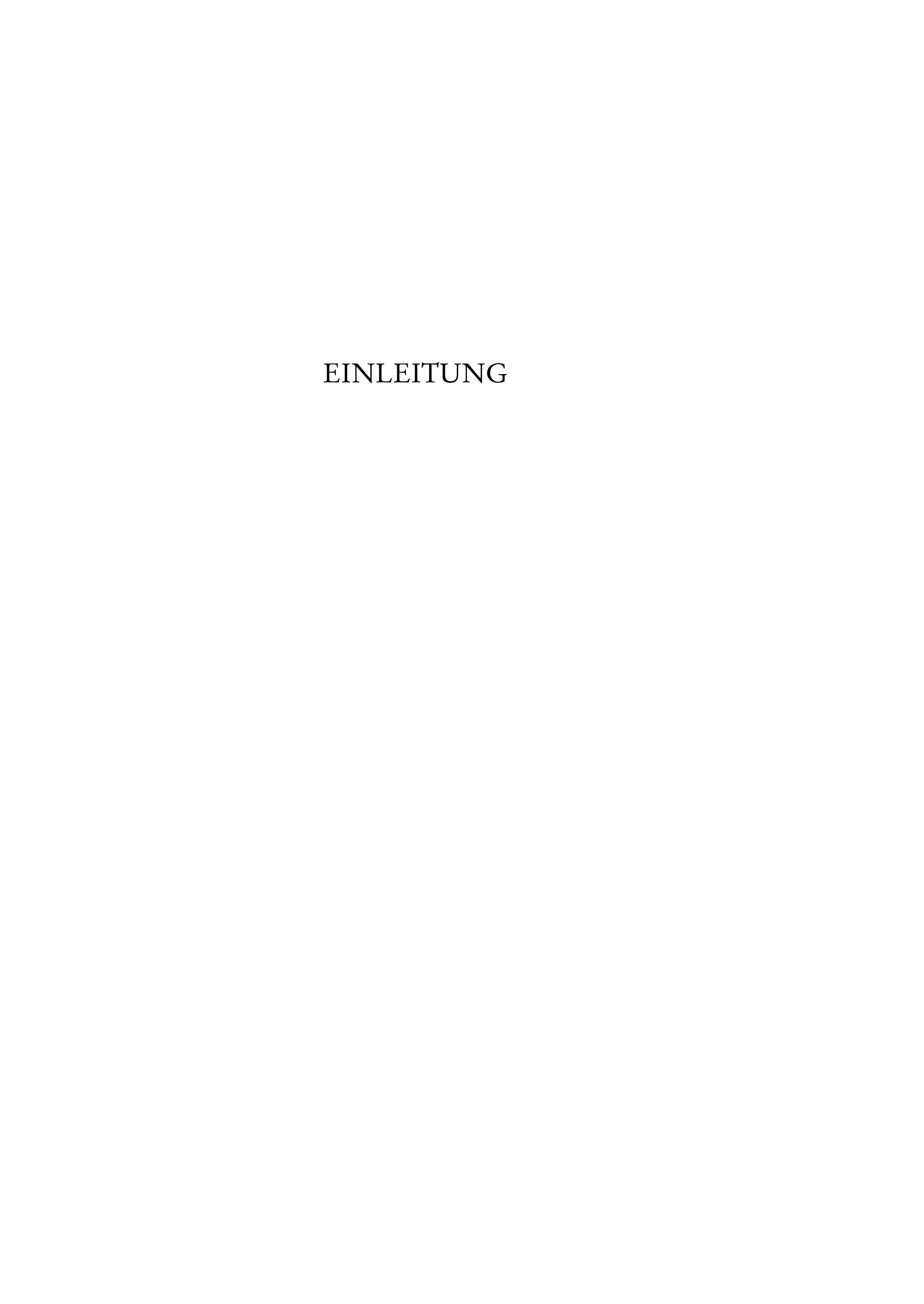
a 15 a 20 a 25 a 30 a 35 507 b b 5 b 10

reihen haben, sie unterscheiden sich aber untereinander durch die Gestalt und die Größe dieser Körperteile sowie dadurch, dass sich die Speiseröhre
b 15 entweder | in die Mitte oder in die Seite des Magens erstreckt. Die Lebewesen mit zwei vollständigen Zahnreihen haben nur einen Magen, z.B. Mensch, Schwein, Hund, Bär, Löwe und Wolf. Auch der Thos [Raubtier-Art] hat alle inneren Teile ähnlich wie der Wolf. Alle haben also nur einen Magen, und darauf folgt der Darm. Aber die einen haben einen größeren
b 20 Magen, wie das Schwein | und der Bär (der Magen des Schweines hat wenige glatte Falten), die anderen, wie Hund, Löwe und Mensch, einen, der viel kleiner und nicht viel größer als der Darm ist. Und die Formen der anderen variieren zwischen ebendiesen Magenformen. Denn die einen haben einen Magen, der dem des Schweines ähnelt, die anderen einen, der dem des Hundes ähnelt, was in gleicher Weise sowohl für größere wie auch für kleinere
b 25 Lebewesen gilt. | Bei diesen Lebewesen gibt es auch einen Unterschied in Größe, Gestalt, Dicke und Dünnheit des Magens, und auch in der Position der Verbindungsstelle mit der Speiseröhre. Auch die natürliche Beschaffenheit der Därme unterscheidet sich bei jedem der genannten Lebewesen, bei denen ohne und bei denen mit zwei vollständigen Zahnreihen, in der
b 30 Größe, | der Dicke und in den Verwicklungen. Die Därme der Tiere ohne zwei vollständige Zahnreihen sind alle größer. Denn auch sie selbst sind alle größer. Es gibt nur wenige kleine, aber winzig ist kein hörnertragendes Tier. Einige haben Anhänge an den Därmen, aber kein Tier ohne zwei vollstän-
b 35 dige Zahnreihen hat einen geraden Darm. Der Elefant | hat einen Darm, der Verwachsungen aufweist, so dass er vier Mägen zu haben scheint. In ihm befindet sich auch die Nahrung; abgesehen davon hat er aber keinen Aufnahmebehälter. Auch die Eingeweide sind denen der Schweine sehr ähnlich, |
508 a jedoch ist die Leber viermal so groß wie die des Rindes und ebenso die anderen inneren Teile, die Milz aber ist im Verhältnis kleiner. Ebenso verhält es sich hinsichtlich der Magenregion und der natürlichen Beschaffenheit der Därme auch bei den eiergebärenden Vierfüßern, z.B. bei der Land-
a 5 und bei der Meeresschildkröte, bei der Echse, bei beiden Krokodilen | und überhaupt bei allen derartigen Tieren. Denn sie haben auch einen einfachen und einzigen Magen, bei den einen dem des Schweines, bei den anderen dem des Hundes ähnlich. Die Gattung der Schlangen ist ähnlich und fast
a 10 alle Teile ähneln unter den eiergebärenden Fußtieren sehr | den Echsen, wenn ihnen jemand Länge gäbe und die Füße wegnähme. Sie ist nämlich hornschuppig, und die Rücken- und Bauchseite ähneln diesen sehr. Jedoch hat sie keine Hoden, sondern wie der Fisch zwei sich vereinigende Gänge und eine große und zweizipfelige Gebärmutter. Die anderen inneren Teile
a 15 sind dieselben wie bei den | Echsen, abgesehen davon, dass wegen der Schmalheit und Länge auch die Eingeweide schmal und lang sind, so dass sie wegen der Ähnlichkeit der äußeren Gestalt auch schwer zu erkennen

sind. Sie haben nämlich auch eine sehr lange Luftröhre, und eine noch längere Speiseröhre. Der Beginn der Luftröhre ist genau am Mund, so dass die Zunge unter dieser zu liegen scheint. | Die Luftröhre scheint über die Zunge hinauszuragen, weil sich die Zunge zusammenzieht und nicht bleibt wie bei den anderen Lebewesen. Außerdem ist die Zunge dünn, lang und schwarz und lässt sich weit ausstrecken. Eine Eigenheit im Vergleich zu den Zungen der anderen Lebewesen haben sowohl die Schlangen als auch die Echsen, nämlich dass | ihre Zunge am Ende doppelspitzig ist, bei weitem am stärksten aber die Schlangen. Deren Zungenspitzen nämlich sind dünn wie Haare. Auch die Robbe hat eine eingespaltene Zunge. Die Schlange hat einen Magen, der einem verbreiterten Darm gleicht, ähnlich dem des Hundes. Danach hat sie einen langen, dünnen und bis zum Ende einfachen Darm. | Das bei der Kehle befindliche Herz ist klein, aber auch länglich und von der Gestalt einer Niere. Deswegen dürfte es manchmal so scheinen, als ob das spitze Ende nicht zur Brust hin gerichtet ist. Danach folgt eine einfache Lunge, die durch einen sehnigen Gang gegliedert, sehr lang und vom Herzen weit entfernt ist. Auch die Leber ist lang und einfach; und sie [die Schlange] hat eine kleine und runde Milz, | wie auch die Echsen. Was die Gallenblase angeht, so verhält es sich wie bei den | Fischen. Die Wasserschlangen haben sie nämlich auf der Leber, die anderen zumeist bei den Därmen. Alle sind spitzzahnig. Sie haben ebenso viele Rippen, wie es Tage im Monat gibt. Sie haben nämlich dreißig Rippen. Und einige behaupten, dass bei | den Schlangen dasselbe wie bei den Jungen der Chelidones [Schwalben- oder Segler-Art] vorkommt: Wenn man nämlich die Augen der Schlangen durchsticht, sollen sie wieder nachwachsen. Auch die abgeschnittenen Schwänze der Echsen und der Schlangen wachsen wieder nach. Ebenso verhält es sich auch bei den Fischen hinsichtlich der Darm- und Magenregion. Denn sie haben auch einen einfachen Magen | von unterschiedlicher Gestalt. Einige nämlich haben einen gänzlich darmartigen Magen, z.B. der, den man ‚Springer' [‚Skaros'] [Seepapagei] nennt, der auch als einziger Fisch wiederzukäuen scheint. Der Darm ist auf seiner ganzen Länge einfach und er hat eine Windung. Er lässt sich in ein einheitliches Teil entwickeln. Eine Eigenheit der Fische und der meisten Vögel sind die Darmanhänge. | Aber die Vögel haben sie unten und nur wenige, die Fische dagegen oben in der Nähe des Magens, z.B. der Kobios, die Gale [wörtlich: ‚Wiesel-Fisch'], der Barsch, der Skorpios [wörtlich: ‚Skorpion-Fisch'], der Kitharos [wörtlich: ‚Kithara-Fisch'], die Rote Meerbarbe und der Sparos. Die Meeräsche hat viele auf der einen Seite des Magens, aber nur eine auf der anderen. Einige haben nur wenige, z.B. der Hepatos [wörtlich: ‚Leber-Fisch'] und | der Glaukos [wörtlich: ‚Grau-Fisch']. Auch die Goldbrasse [Chrysophrys; wörtlich: ‚goldene Augenbraue'] hat nur wenige. Diese Fische unterscheiden sich auch untereinander; z.B. hat die eine Goldbrasse

a 20 a 25 a 30 a 35 508 b b 5 b 10 b 15 b 20

mehr Anhänge, die andere aber weniger. Es gibt auch einige, die überhaupt keine haben, z.B. die meisten Selachierartigen. Von den übrigen haben die einen nur wenige, die anderen aber sehr viele. Alle Fische haben unmittelbar
b 25 am Magen die | Anhänge. Die Vögel unterscheiden sich sowohl verglichen untereinander als auch mit den anderen Lebewesen hinsichtlich der inneren Teile. Die einen nämlich haben vor dem Magen einen Kropf, z.B. das Haushuhn, die Ringeltaube, die Straßentaube und das Steinhuhn. Der Kropf ist eine hohle und große Haut, in den die Nahrung zuerst hineingeht und in
b 30 dem sie unverdaut lagert. | Unmittelbar am Austritt aus der Speiseröhre ist er schmaler, sodann breiter, und dort, wo er wieder zum Magen hin ausläuft, ist er dünner. Die meisten haben einen fleischigen und kräftigen Magen, und innen haben sie eine einheitliche feste Haut, die von dem Fleischigen abgezogen werden kann. Andere haben keinen Kropf, aber statt
b 35 dessen eine breite und weite Speiseröhre, | entweder durchgängig oder in
509 a dem sich zum Magen hin erstreckenden Teil, z.B. | die Krähe, der Rabe und die Dohle. Auch die Wachtel hat einen weiten unteren Teil der Speiseröhre, und der Aigokephalos [wörtlich: ‚Ziegenkopf'] und der Steinkauz haben einen wenig breiteren unteren Teil. Ente, Gans, Möwe, Katarraktes [wörtlich: ‚Herabstürzer'] [Sturmvogel-Art?] und Trappe haben eine im Ganzen
a 5 breite und weite Speiseröhre, | und viele andere Vögel ebenso. Einige haben auch etwas unmittelbar am Magen, das dem Kropf ähnelt, z.B. der Turmfalke. Einige haben auch weder eine Speisröhre noch eine breiten Kropf, aber einen langen Magen, und zwar haben dies unter den Vögeln die kleinen, z.B. Chelidon [Schwalben- oder Segler-Art] und Sperling. Wenige
a 10 haben weder einen Kropf noch eine | breite Speiseröhre, jedoch eine sehr lange Speiseröhre, und zwar haben dies die Vögel mit langem Hals, z.B. der Porphyrion [wörtlich: ‚Purpur-Vogel']. Und fast alle von diesen geben eine Ausscheidung von sich, die feuchter ist als die der anderen Vögel. Verglichen mit den anderen Vögeln hat die Wachtel diese Teile in ganz eigener Weise. Sie hat nämlich sowohl einen Kropf als auch vor dem Magen eine
a 15 breite und weite Speiseröhre. | Der Kropf ist von dem Speisröhrenabschnitt, der vor dem Magen liegt, im Verhältnis zur Größe eine beträchtliche Strecke entfernt. Die meisten haben einen schmalen und, wenn er entwickelt ist, einfachen Darm. Die Vögel haben, wie gesagt, wenige Anhänge, und nicht oben wie die Fische, sondern unten gegen das Ende des Darmes. |
a 20 Aber nicht alle haben sie, sondern die meisten, z.B. das Haushuhn, das Steinhuhn, die Ente, die Zwergohreule [Nyktikorax; wörtlich: ‚Nachtrabe'], der Lokalos, der Askalaphos, die Gans, der Schwan, der Trappe und die Steinkauz. Auch einige von den kleinen Vögeln haben sie, jedoch die sehr kleinen, z.B. der Sperling.



EINLEITUNG

Die *Historia animalium* und die aristotelische Zoologie[1]

Die *Hist. an.* nimmt unter Aristoteles' zoologischen Schriften in mehreren Hinsichten eine Sonderstellung ein. Sie ist mit ihren neun Büchern[2] nicht nur die mit Abstand umfang- und materialreichste Abhandlung, sondern auch die einzige, die als schriftliches Werk konzipiert ist. Inhaltlich zeichnet sie sich durch die Vielfalt der in ihr behandelten Themen aus. Während die anderen zoologischen Lehrschriften (Pragmatien) thematisch mehr oder weniger auf einen Aspekt wie die Fortpflanzung oder die Fortbewegung

[1] Eine überaus kenntnisreiche und umfassende Einführung in Aristoteles' Zoologie und die zoologischen Schriften hat Wolfgang Kullmann in seinem 2007 erschienenen Kommentar zu *De part. an.* geliefert (Aristoteles, Über die Teile der Lebewesen. Übers. u. erl. v. W.K. [Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 17, Zoologische Schriften II Teil I], Berlin 2007, 129ff.). Die vorliegenden Bemerkungen wollen lediglich einige Aspekte herausgreifen und vertiefen, die die *Hist. an.* und ihre Stellung im System der aristotelischen Zoologie betreffen.

[2] *Hist. an.* X, das von der menschlichen Unfruchtbarkeit handelt, gehört ursprünglich nicht zur *Hist. an.* und ist ihr vermutlich von Andronikos von Rhodos angefügt worden. Vgl. Berger, F.: Die Textgeschichte der *Historia animalium* des Aristoteles (Serta Graeca 21), Wiesbaden 2005, 7f. Die aristotelische Autorschaft, die ebenfalls starken Zweifeln unterliegt, haben in jüngster Zeit Balme, D.M.: Aristotle. Historia animalium Book Ten, in: Wiesner, J.: Aristoteles. Werk und Wirkung. Paul Moraux gewidmet, hrsg. v. J.W., Bd. 1: Aristoteles und seine Schule, Berlin-New York 1985, 191ff. sowie Eijk, Ph.J. van der: On Sterility (‚HA X'). A medical work by Aristotle?, The classical quarterly 49, 1999, 490ff. zu belegen versucht, ohne jedoch *Hist. an.* X als ursprünglichen Bestandteil der *Hist. an.* aufzufassen. Letztgenannter hält eine aristotelische Jugendschrift für möglich (vgl. auch dies. zu einem Überblick über die diesbezügliche Forschungsgeschichte). Dagegen hat zuletzt Föllinger, S.: Differenz und Gleichheit. Das Geschlechterverhältnis in der Sicht griechischer Philosophen des 4.–1. Jh. v. Chr. (Hermes Einzelschriften 74), Stuttgart 1996, 143ff. argumentiert. Sie widerlegt hierbei die von Balme vertretene These, Aristoteles sei der Autor von *Hist. an.* X, vor allem durch den Nachweis, dass zwischen der dort vorliegenden Zweisamenlehre und Aristoteles' Zeugungslehre mit den zentralen Prinzipien Eidos und Hyle ein Widerspruch besteht.

beschränkt sind, sollen in der *Hist. an.* entsprechend den programmatischen Vorgaben in I 1.487 a 11ff. Lebensweisen, Handlungen, Charaktere und Körperteile der Lebewesen erörtert werden. Daher umfasst die Schrift ein thematisch weites Spektrum unterschiedlicher Gegenstände. So handelt Aristoteles über den körperlichen Aufbau des Menschen und der übrigen Lebewesen, über deren physiologische Zustände und Aktivitäten, etwa Fortpflanzung und Entwicklung, aber auch über ihre Verhaltens- und Lebensweisen. Eine weitere methodologische Besonderheit der *Hist. an*. besteht in der beschreibenden, enzyklopädischen Darstellung des Stoffes. Anders als in Schriften wie *De part. an.*, *De gen. an.* oder *De inc. an.* finden sich in ihr keinerlei Erklärungen für den funktionalen Zusammenhang der einzelnen Körperteile oder für die physiologischen Mechanismen der Fortpflanzung und Fortbewegung. Aristoteles konstatiert in der *Hist. an.* lediglich das Faktenmaterial, d.h. die Merkmale und Attribute der einzelnen Lebewesenarten und -gattungen. Eine kausale Bewertung der behandelten Gegenstände findet jedoch nicht statt.

Diese Sonderrolle der *Hist. an.* ergibt sich aus ihrer wissenschaftlichen Funktion. Aristoteles begreift die zoologische Wissenschaft entsprechend seiner in den *Analytiken*[3] entwickelten Wissenschaftskonzeption als zweiteiliges Verfahren, das eine empirisch-induktive Seite und eine syllogistisch-deduktive Seite besitzt. Im ersten induktiven Schritt komme es darauf an, mittels Wahrnehmung und empirischer Forschung zunächst alle möglichen Fakten oder Phänomene, d.h. die verschiedenen Merkmale der Lebewesen, zu sammeln. Ziel sei es, aus diesen auf der Basis der Erfahrung und durch Verallgemeinerung der Einzeldaten die allgemeingültigen Prinzipien des

[3] Seine eigentliche Theorie der apodeiktischen Wissenschaft entwickelt Aristoteles in den *Analytica posteriora*. Wie *Anal. pr.* I 30.46 a 17ff. zeigt, liegt aber bereits den *Anal. pr.* das zweigeteilte Wissenschaftsmodell zugrunde, in dem der erste Verfahrensteil der Prinzipienermittlung insofern Teil der Wissenschaft geworden ist, als es sich um eine auf Wahrnehmung und Erfahrung beruhende induktiv-verallgemeinernde Methode handelt. Noch in der frühen *Topik* ist der Weg zu den Prinzipien ein dialektischer, der sich auf subjektive Ansichten (δόξαι) stützt. Vgl. dazu wie überhaupt zu einer genauen Analyse von Aristoteles' Wissenschaftslehre Kullmann, W.: Wissenschaft und Methode. Interpretationen zur aristotelischen Theorie der Naturwissenschaft, Berlin-New York 1974, 165ff. und dens.: Aristoteles und die moderne Wissenschaft (Philosophie der Antike 5), Stuttgart 1998, 55ff. Zu den Analytiken vgl. auch Ebert, Th., Nortmann, U.: Aristoteles, Analytica priora. Buch 1. Übers. u. erl. v. Th.E. u. U.N. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 3, Teil I), Berlin 2007, bes. 97ff. und Detel, W.: Aristoteles, Analytica posteriora. Übers. u. erl. v. W.D. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 3, Teil II), Berlin 1993, bes. 158ff.) Grundsätzliches zur Prinzipienfindung schreibt auch Pietsch, Ch.: Prinzipienfindung bei Aristoteles. Methoden und erkenntnistheoretische Grundlagen (Beiträge zur Altertumskunde. Hrsgg. v. E. Heitsch u.a., Bd. 22), Stuttgart 1992, bes. 97ff. In den genannten Werken findet sich jeweils weitere Literatur.

Gegenstandes zu ermitteln. Im deduktiven Teil der Wissenschaft gehe es nunmehr darum, von diesen allgemeinen Prinzipien oder Prämissen ausgehend die sonstigen Fakten bzw. Merkmale mittels syllogistischer Beweisverfahren zu begründen. Diesem wissenschaftlichen Konzept entsprechend zerfällt Aristoteles' Zoologie in einen vom Einzelnen zum Allgemeinen aufsteigenden Faktenteil und in einen vom Allgemeinen zum Einzelnen absteigenden Ursachenteil, denen die einzelnen zoologischen Abhandlungen jeweils eindeutig zuzuordnen sind. Während es sich bei *De part. an.*, *De gen. an.*, *De inc. an.* und den zu den *Parv. nat.* gehörenden Abhandlungen um ätiologische, die Ursachen des jeweiligen Gegenstandes erklärende Schriften handelt, stellt die *Hist. an.* eine dem Faktenteil einer Wissenschaft zugehörige Faktensammlung dar. Allerdings repräsentiert sie nicht den gesamten ersten Verfahrensteil bis hin zur Ermittlung der Beweisprinzipien, sondern liefert zunächst das Ergebnis des hierfür grundlegenden wissenschaftlichen Arbeitsschrittes. Denn die *Hist. an.* konstatiert die gesammelten Merkmale der Lebewesen, ohne zwischen den beweisenden und den zu beweisenden Fakten zu unterschieden.[4]

Die *Hist. an.* ist aufgrund dieser wissenschaftsmethodischen Vorbereitungsfunktion für die in den ätiologischen Pragmatien angestellte Beweisführung folglich keine eigenständige Schrift, die sich allein aus sich heraus verstehen ließe, sondern stets im Hinblick auf jene zu betrachten.[5] So sind *Hist. an.* I 7–IV 7, in denen Aristoteles die äußeren und inneren Körperteile der Lebewesen beschreibt, konzeptionell auf deren kausale Erklärung in *De part. an.* II–IV ausgerichtet.[6] Dabei werden die ungleichteiligen Körperteile der Bluttiere unter Einschluss des Menschen, die Thema der hier kommentierten ersten beiden Bücher der *Hist. an*. sind, in *De part. an.* II 10–IV 4 und IV 10–14 unter ätiologischen Gesichtspunkten besprochen. Die Darstellung der allgemeinen Zustände und Aktivitäten in *Hist. an.* IV 8–10 wird in den *Parv. nat.* wieder aufgenommen, die der Geschlechtsunterschiede in *Hist. an.* IV 11 findet ihr ätiologisches Pendant in *De gen. an.* I 1–3, die Beschreibung der Fortpflanzungs- und Entwicklungsmerkmale des Menschen und der Tiere in *Hist. an.* V–VI sowie VII ist auf deren Ursachenerklärung in *De gen. an.* bezogen. Lediglich die Bücher *Hist. an.* VIII

[4] Die eigentliche induktive Prinzipienermittlung wird von Aristoteles nirgends dargestellt, sondern in den ätiologischen Schriften *De part. an.* und *De gen. an.* vorausgesetzt. Vgl. den Kommentar zu 491 a 11ff.

[5] Anders unter anderen Balme, D.M.: Aristotle's use of division and differentiae, in: Gotthelf, A., Lennox, J.G. (Hrsgg.): Philosophical issues in Aristotle's biology, Cambridge 1987, 69ff., bes. 88, der in der *Hist. an.* ein eigenständiges Werk zur Sammlung der Differenzen sieht (vgl. dazu auch Anm. 24).

[6] Zu *Hist. an.* III 1, das sich auf *De gen. an.* I 4–12 bezieht und somit eine Sonderrolle einnimmt, vgl. unten, S. 71.

und IX, in denen Aristoteles von den Lebens-, Handlungs- und Verhaltensweisen der Lebewesen handelt, stellen in dieser Hinsicht isolierte Abhandlungen dar.

Mit ihrem Charakter als Grundlagenschrift begründet sich auch die Tatsache, dass Aristoteles die *Hist. an.* als einzige der erhaltenen zoologischen Pragmatien von vornherein als dokumentarisch geprägtes Schriftwerk konzipiert hat, während es sich bei den übrigen um solche handelt, die auch auf ihre Verwendung als Vorlesungsmanuskripte ausgerichtet sind.[7] Allerdings ist Aristoteles in seiner Entscheidung, die *Hist. an.* in Form einer schriftlichen Abhandlung zu verfassen, auch durch die ihr beigemessene Nebenfunktion beeinflusst. Denn abgesehen von der Beweisvorbereitung versteht er sie als eine Art zoologische Enzyklopädie und Nachschlagewerk gerade auch für den Schulgebrauch, wofür sich ihre Buchform in besonderer Weise eignet.[8]

Aufbau und Inhalt von *Hist. an.* I–II

Die beschriebene wissenschaftliche Funktion der *Hist. an.* innerhalb der aristotelischen Zoologie bestimmt auch wesentlich den Aufbau der ersten beiden Bücher, in denen sich drei größere Themenkomplexe ausmachen lassen: Mit *Hist. an.* I 1–5 gibt Aristoteles zunächst einen thematischen Überblick über die in der Schrift zu behandelnden Merkmalsbereiche, um sich im sogenannten Methodenkapitel *Hist. an.* I 6 in grundsätzlicher Weise über klassifikatorische und methodische Sachverhalte zu äußern, die für die gesamte Zoologie Gültigkeit besitzen. Die Kapitel 1–6 haben somit Einleitungscharakter. Mit *Hist. an.* I 7 beginnt der Hauptteil der Schrift, denn Aristoteles geht zur Besprechung der äußeren und inneren Organe der Bluttiere und somit zur eigentlichen Faktensammlung über. Im Folgenden sollen die einzelnen Abschnitte näher vorgestellt werden.

Aristoteles beginnt seine Ausführung unvermittelt mit Grundsatzentscheidungen, die für seine methodische Besprechung der Lebewesen wesent-

[7] Vgl. Dirlmeier, F.: Merkwürdige Zitate in der Eudemischen Ethik des Aristoteles (Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-historische Klasse, 1962,2), Heidelberg 1962, 19ff., der zeigt, dass allein auf die *Hist. an.* nicht mit einem *Verbum dicendi* (λέγειν), sondern mit einem *Verbum scribendi* (γράφειν) verwiesen wird. Sie sei als ein mit wenigen Zeichnungen ausgestattetes Nachschlagewerk konzipiert, das grundlegenden Buchcharakter habe. Vgl. dazu auch Lengen, R.: Form und Funktion der aristotelischen Pragmatie. Die Kommunikation mit dem Rezipienten (Philosophie der Antike 16), Stuttgart 2002, 220ff.

[8] Vgl. Kullmann, W.: Zoologische Sammelwerke in der Antike, in: Kullmann W., Althoff, J., Asper, M. (Hrsgg.): Gattungen wissenschaftlicher Literatur in der Antike (ScriptOralia 95), Tübingen 1998, 123ff., bes. 124f.

lich sein sollen und die die Bedeutung erkennen lassen, welche er Anatomie und Morphologie in der zoologischen Wissenschaft beimisst. Zunächst findet sich in *Hist. an.* I 1.486 a 5 ff. eine begriffliche Erläuterung der beiden anatomischen Strukturen, aus denen sich alle Lebewesen Aristoteles zufolge aufbauen, nämlich der Struktur der ‚gleichteiligen, homogenen Teile' (τὰ ὁμοιομερῆ) und der der aus diesen sich zusammensetzenden ‚ungleichteiligen, inhomogenen Teile' (τὰ ἀνομοιομερῆ). Die grundlegende Unterscheidung der Körperteile in Gewebe und Organe bereitet die sich anschließende Bestimmung der anatomisch-morphologischen, für die Klassifikation der Lebewesen in zentraler Weise bedeutsamen Prinzipien in 486 a 14 ff. sachlich vor, auf deren Basis Aristoteles die entsprechenden Körperteile und die Lebewesen als Ganze miteinander vergleicht: Es sind dies die morphologische Identität (ταὐτὰ εἴδει), durch die sich die zu einer Spezies (εἶδος) gehörenden Individuen auszeichneten, das Prinzip des ‚Überschuss und Mangel' (ὑπεροχὴ καὶ ἔλλειψις) bzw. des ‚Mehr und Weniger' (μᾶλλον καὶ ἧττον), d. h. der quantitativ-graduellen Unterschiedlichkeit der Körperteile, durch die sich mehrere Spezies zu einer Gattung bzw. Größten Gattung (γένος) konstituierten, sowie das der Analogie (ἀναλογία), d. h. der morphologischen Andersartigkeit bei gleichzeitiger funktioneller Gleichheit, die für die entsprechenden Körperteile gattungsfremder Spezies charakteristisch sei. Mit seinen anfänglichen Erläuterungen hat Aristoteles nicht nur das Methodenkapitel I 6.490 b 7 ff. und die dort erstmals explizit formulierte Einteilung der Lebewesen in Arten und Gattungen höherer Ordnung im Blick. Da diese wie auch seine Ansichten über die körperliche Zusammensetzung der Lebewesen für die gesamte zoologische Wissenschaft Gültigkeit besitzen, weist der Beginn der *Hist. an.* in seinem einleitenden Charakter auch auf die anderen zoologischen Pragmatien, gerade auf *De part. an.* und die dortige funktionale Erklärung der Körperteile, voraus.[9]

Mit *Hist. an.* I 1.487 a 11 ff. setzt Aristoteles' überblicksartige Aufzählung der in vier Bereiche gegliederten Merkmale ein, durch die sich Lebewesen unterschieden. Neben den Eigenschaften hinsichtlich der Lebensweisen (οἱ βίοι), der Handlungen (αἱ πράξεις) sowie der Charaktere (τὰ ἤθη), die in *Hist. an.* I 1 besprochen werden, nennt er körperliche Merkmale (τὰ μόρια) und geht auf diese in *Hist. an.* I 2–5 ein. Er verknüpft dies mit der programmatischen Ankündigung, dem skizzenhaften Vorspann eine ausführliche Darstellung der genannten Differenzbereiche folgen zu lassen. Auch wenn sich dies für einige der in der Einleitung angesprochenen Merkmale im weiteren Verlauf der Schrift nicht erfüllt, so nimmt Aristoteles die einzelnen Differenzbereiche im Hauptteil der *Hist. an.* thematisch

[9] Vgl. Kullmann: Aristoteles, Über die Teile der Lebewesen 2007 (wie Anm. 1), 195 f.

doch eindeutig wieder auf, wobei sich der Umfang und die systematische Genauigkeit, mit denen er die einzelnen Merkmalsbereiche behandelt, deutlich voneinander unterscheiden: Die in 487 a 15ff. aufgezeigten Unterschiede gemäß den Lebensräumen (487 a 15–487 b 32) werden erneut in *Hist. an.* VIII 2 behandelt, während die Differenzen gemäß Lebensweisen und Aktivitäten (487 b 33–488 b 11) in einzelnen Aspekten Thema von *Hist. an.* VIII sind, wo Aristoteles nach Gattungen gegliedert über die Ernährung (2–11), die Beeinflussung der Lebensweisen durch die Jahreszeiten (12–17) und die Krankheiten der Tiere (18–27) spricht. Zu diesem Bereich der Lebensweisen und Aktivitäten gehören letztendlich auch die entsprechenden Ausführungen in den Büchern V und VI, die das Fortpflanzungsverhalten der Tiere beschreiben. Die Ankündigung in 488 b 27f., eine eingehende und nach Gattungen geordnete Darstellung der Charaktere und Lebensweisen folgen zu lassen, mit der Aristoteles die in 488 b 12ff. einsetzende Vorstellung charakterlicher Unterschiede der Lebewesen beschließt, hat zumindest in dieser angekündigten Form keine Entsprechung innerhalb der Schrift. Doch scheint die Ursache dafür kein konzeptioneller Bruch im Zuge der Niederschrift der *Hist. an.*, sondern dem unvollständigen und unausgearbeiteten Zustand von *Hist. an.* IX geschuldet zu sein. Denn dass Aristoteles dieses Buch als Darstellung der Charaktere konzipiert hat, machen nicht nur die zentralen Stellen deutlich, in denen die Charaktere der Lebewesen als Thema ausgewiesen werden (vgl. neben den Eingangsworten in 1.608 a 11ff. auch 3.610 b 20ff. und 44.629 b 5ff.), sondern auch die teilweise ausführliche Behandlung charakterlicher Merkmale innerhalb der Besprechung der einzelnen Tiere, in der daneben auch weitere Merkmale zur Sprache kommen, die den Bereichen der Lebensweisen und der Aktivitäten zuzuordnen sind.[10] Im Vorspann zu den Unterschieden in den

[10] Gerade die grundsätzliche thematische Übereinstimmung von *Hist. an.* VIII und IX mit dem programmatischen Vorspann in I 1 spricht für die weitestgehende Echtheit der beiden Bücher. Trotzdem wird vor allem bezüglich *Hist. an.* IX die aristotelische Autorschaft in Frage gestellt, so z.B. von Aubert, H., Wimmer, F.: ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ ΙΣΤΟΡΙΑΙ ΠΕΡΙ ΖΩΩΝ. Aristoteles' Thierkunde. Kritisch-berichtigter Text. Mit deutscher Übersetzung, sachlicher und sprachlicher Erklärung und vollständigem Index v. H.A. u. F.W., 2 Bände, Leipzig 1868, hier Bd. I, 9ff., wonach das Buch möglicherweise nach Aristoteles' Tod aus aristotelischem Material gedankenlos zusammengesetzt wurde. Nach Dittmeyer, L.: Die Unechtheit des IX. Buches der aristotelischen Tiergeschichte, Blätter für das bayerische Gymnasialschulwesen 23, 1887, 16ff. und dems. in der Praefatio, VII seiner Ausgabe Aristotelis De animalibus historia. Textum recogn. L.D., Leipzig 1907 sowie Joachim, H.: De Theophrasti libris περὶ ζῴων, Diss. Bonn 1892 wurde *Hist. an.* IX am Ende des dritten Jahrhunderts in peripatetischen Kreisen zusammengesetzt und mit theophrastischem Material ergänzt. Auch für Ross, W.D.: Aristotle, London 1949, 12 stammt *Hist. an.* IX wie auch VII, VIII 21–30 und X nicht von Aristoteles, sondern aus dem 3. Jh. v. Chr. Ebenso hält Düring, I.: Aristoteles. Darstellung und Interpretation seines Denkens, Heidelberg 1966, 506 und ders.: Aristoteles, in: RE Suppl. XI, 1968, 313f. *Hist. an.* IX für unaristote-

körperlichen Merkmalen thematisiert Aristoteles vor allem die lebensnotwendigen Körperteile, die allen Lebewesen zukommen müssten (I 2.488 b 29–I 4.489 a 34), sowie die Differenzierung der Lebewesen nach den verschiedenen Formen der Fortbewegungsorgane (I 5.489 b 19–490 b 6). Es handelt sich dabei nur um einen kleinen Ausschnitt der tatsächlich im Hauptteil besprochenen äußeren und inneren Körperteile der Bluttiere und der Blutlosen, die Aristoteles in *Hist. an.* I 7–IV 7 systematisch genau und ausführlich beschreibt. Eingeschoben ist ein thematisch in den Bereich der Lebensweisen und Aktivitäten reichender Passus über die Unterschiede in der embryologischen Entwicklung (I 5.489 a 34–489 b 18), der sich auf die Ausführungen in den Büchern *Hist. an.* V–VII bezieht, in denen Aristoteles die Lebewesen entsprechend ihrer Fortpflanzungsarten beschreibt.

Aristoteles kann damit die inhaltlich-programmatische Vorschau auf die in der *Hist. an.* anstehenden Themenbereiche abschließen und zur syste-

lisch, außerdem VII und X, obgleich die Bücher mit aristotelischem Material durchsetzt seien. Während sich Flashar, H.: Aristoteles, Mirabilia. Übers. von H.F. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung, hrsg. v. H.F., Bd. 18, Opuscula Teil II), Berlin 1972, 42 noch gegen Aristoteles als Autor ausspricht, ist seine Position in ders.: Aristoteles, in: ders. (Hrsg.): Die Philosophie der Antike 3. Ältere Akademie. Aristoteles. Peripatos. 2. durchges. u. erw. Aufl. Hrsg. v. H.F., Basel 2004, 253f. zurückhaltender. Berger 2005 (wie Anm. 2), 10f. hält *Hist. an.* IX für eine peripatetische Kompilation, die sich neben aristotelischem Material, das ursprünglich zu *Hist. an.* VIII gehört habe, auch aus theophrastischem und sonstigem aus anderen Quellen zusammensetze.

In der neueren Forschung überwiegt die Zahl derer, die die Echtheit von *Hist. an.* IX befürworten, so Louis, P.: Aristote, Histoire des animaux, tome I: Livres 1–4. Texte établi et traduit par. P.L., Paris 1964, XXXf.; Peck, A.L.: Aristotle, History of animals. Books I–III. With an English translation by A.L.P. (The Loeb classical library 437), Cambridge/Mass.-London 1965, liii–lvi; Balme, D.M.: Aristotle, History of animals. Books VII–X. Edited and translated by D.M.B. Prepared for publication by A. Gotthelf (The Loeb classical library 439), Cambridge/Mass.-London 1991, 1ff., bes. 8ff. Für die Echtheit von *Hist. an.* IX spricht sich außerdem Kullmann: Aristoteles, Über die Teile der Lebewesen 2007 (wie Anm. 1), 193 Anm. 160 aus. Abgesehen von der Binnenstruktur der *Hist. an.* zeigt Kullmann ein weiteres Argument auf, das für Aristoteles als den Autor von *Hist. an.* IX spricht. Denn wie er in Aristoteles und die moderne Wissenschaft 1998 (wie Anm. 3), 352ff., bes. 361ff. ausführt, besteht ein enger sachlicher Zusammenhang zwischen Aristoteles' biologischer und seiner ethischen und politischen Wissenschaft. Dieser lasse sich auch an den biologischen Schriften ablesen, wobei gerade *Hist. an.* IX mit seiner Thematisierung unterschiedlicher Charaktere (ἤθη) eine Brückenfunktion zu den Humanwissenschaften übernehme. Aristoteles behandle im ersten Kapitel dieses Buches in 608 a 21ff. die charakterlichen Differenzen zwischen den Geschlechtern und verweise auf die Tatsache, dass diese beim Menschen am stärksten ausgeprägt seien (608 b 4ff.). Wenn er im weiteren Verlauf von *Hist. an.* IX aber lediglich auf Charaktermerkmale verschiedener Tiergruppen und -spezies eingehe und den Menschen unerwähnt lasse, so habe er dabei die Behandlung des menschlichen Charakters im Blick, der vor allem in seinen intellektuellen Aspekten ein zentrales Thema der *Politik* und der *Ethiken* darstelle. In seiner Argumentation setzt Kullmann die Richtigkeit von Gazas Buchumstellung voraus (vgl. unten, S. 76f.).

matisch-methodischen Bestimmung der *Hist. an.* in I 6 übergehen. Dieses Kapitel gliedert sich sachlich in mehrere Teile. Im ersten Abschnitt (490 b 7–491 a 6) stellt Aristoteles zunächst die Einteilung der Tierarten in die Größten Gattungen der Bluttiere und der Blutlosen vor, wobei neben den Arten (εἴδη) auch die Größten Gattungen (μέγιστα γένη) von Aristoteles als absolute Klassifikationsgrößen verstanden werden.[11] Unter den Bluttieren nennt er Vögel, Fische und Wale, unter den Blutlosen die Schaltiere (d. h. Muscheln, Schnecken und bestimmte Stachelhäuter wie Seeigel und Seesterne), Krebstiere, Cephalopoden und Insekten. Unter den übrigen Lebewesen gebe es demnach keine weiteren großen Gattungen mehr, da sie den in 490 b 15ff. dargelegten Kriterien zur Konstituierung einer Größten Gattung nicht genügten. Eine Größte Gattung gemäß Aristoteles ist demnach ein dreistufiges und auf allen Stufen terminologisch bestimmtes Gliederungssystem mehrerer, sich körperlich nur graduell unterscheidender Spezies. Diese ließen sich in verschiedene Zwischengattungen einteilen, welche ihrerseits der Größten Gattung untergeordnet seien.[12] Zu denen, die keine Größte Gattung im Sinne einer klassifikatorisch absoluten Ordnungsgröße bildeten, rechnet Aristoteles in *Hist. an.* I 6 auch den Menschen sowie die lebendgebärenden Vierfüßer, d. h. die Säugetiere, und die eiergebärenden Vierfüßer, d. h. die Reptilien und Amphibien, die er allerdings in *Hist. an.* II 15.505 b 25ff. ebenfalls als größte Gattungen der Bluttiere bezeichnet und als Gliederungsgrößen in der Disposition des Stoffes gleichberechtigt

[11] Dass Aristoteles von Größten Gattungen im Sinne taxonomisch fester Ordnungsgrößen spricht, wird fälschlicherweise vielfach bezweifelt. Vgl. dazu ausführlich den Kommentar zu 490 b 7ff.

[12] Die von Aristoteles vorgenommene Klassifikation der Lebewesen hat vor allem methodische Gründe. Eigentlicher Gegenstand von Aristoteles' zoologischer Wissenschaft sind die Tierspezies und ihre Attribute. Selbst diese stehen letztendlich nur stellvertretend für die Individuen (vgl. z. B. *De part. an.* I 4.644 a 23ff.), da Aristoteles auch in der Biologie ontologisch die Einzelsubstanzen, sprich die Individuen, für die einzigen Realitäten hält (vgl. z. B. *De gen. an.* II 1.731 b 31ff., IV 3.767 b 29ff.). Dass Aristoteles trotzdem die Spezies als ‚wissenschaftliche' Realitäten und somit als Untersuchungsgegenstand seiner Zoologie behandelt, scheint mit ihrer epistemologischen Greifbarkeit zusammenzuhängen. Denn im Gegensatz zu den Individuen lassen sich über die Arten als die kleinsten Stufen der Allgemeinheit allgemeingültige wissenschaftliche Aussagen treffen. Da nun viele Tierarten mit anderen Arten einen Großteil ihrer Merkmale teilen, beschäftigt sich Aristoteles auch mit Gruppen höherer Allgemeinheit, um häufige Wiederholungen desselben Sachverhaltes zu vermeiden (vgl. *De part. an.* I 4.644 b 1ff.). Der Klassifikation der Lebewesen kommt somit eine Hilfsfunktion für das eigentliche Ziel der *Hist. an.* zu, das in der Vorbereitung der Beweisführung besteht. Vgl. dazu Kullmann: Aristoteles, Über die Teile der Lebewesen 2007 (wie Anm. 1), 196ff.

wie die in 490 b 7 ff. genannten Größten Gattungen behandelt.[13] In 491 a 7 geht Aristoteles zum zweiten Teil des Methodenkapitels über, mit welchem er nicht nur die zoologischen Schriften explizit in den Rahmen seines in den *Analytiken* dargelegten Konzepts einer zweigeteilten Wissenschaft stellt und die Bedeutung der syllogistischen Apodeixis für die Zoologie ausweist.[14] Aristoteles bestimmt darüber hinaus die wissenschaftliche Funktion der *Hist. an.* als Faktensammlung, die die Merkmale zur Verfügung stellt und somit die Beweisführung vorbereitet. Den zum Hauptteil übergehenden Abschluss der gesamten Einleitung bildet der mit 491 a 14 einsetzende letzte Abschnitt des Methodenkapitels, der die von Aristoteles genau durchdachte Komposition der in die Schrift einführenden Abschnitte offensichtlich werden lässt. Denn mit seinem Verweis auf die Bedeutung, die die körperliche Zusammensetzung für die Differenzierung der Lebewesen besitze, sowie dem erneuten Ansprechen der Vergleichsprinzipien bei der Betrachtung der Lebewesen und ihrer Körperteile schlägt Aristoteles eine thematische Brücke zum Beginn der Schrift, die in direktem Bezug zu dem in 491 a 23 ff. verkündeten Programm steht, im unmittelbaren Anschluss zunächst die ungleichteiligen Organe, dann die gleichteiligen Teile besprechen zu wollen. Dies wird streng genommen jedoch nur für die Bluttiere umgesetzt, da nur bei diesen die Besprechung der äußeren und inneren Organe in *Hist. an.* I–III 1 von der der inneren homogenen Körperteile in

[13] Neben dieser nicht vollständig aufzulösenden Ungereimtheit gibt es einige weitere Widersprüchlichkeiten zwischen Aristoteles' theoretischen Vorgaben an die Konstituierung einer Größten Gattung und den Tiergruppen, die er tatsächlich als solche bestimmt bzw. denen er diesen Status abspricht, was z. B. im Fall der aus nur vier Spezies bestehenden Größten Gattung der Wale offensichtlich wird. Diese Unstimmigkeiten zwischen theoretischer und praktizierter Einteilung der Lebewesen lassen sich nur teilweise mit dem streng theoretisch-methodischen Charakter der Textstelle und der Tatsache erklären, dass die aristotelische Zoologie in klassifikatorischer Hinsicht wissenschaftliches Neuland betritt. Eine letztendliche Lösung des Problems erscheint nur schwer möglich. Vgl. diesbezüglich vor allem den Kommentar zu 490 b 7 ff., zu 490 b 15 ff., zu 505 b 25 ff.

[14] Die enge methodische Anlehnung der zoologischen Schriften des Aristoteles einschließlich der *Hist. an.* an die in den *Anal. post.* dargelegte Wissenschaftstheorie darf durch die Arbeiten von Kullmann als erwiesen gelten (vgl. die Literaturangaben in Anm. 3). Dieselbe Auffassung vertreten unter anderen Pellegrin, P.: Aristotle's Classification of Animals. Biology and the Conceptual Unity of the Aristotelian Corpus. Transl. by A. Preus, Berkeley 1986; Gotthelf, A.: First principles in Aristotle's *Parts of Animals*, in: Gotthelf-Lennox (wie Anm. 5), 167 ff.; Lennox, J. G.: Divide and explain: The Posterior Analytics in practice, in: Gotthelf-Lennox (wie Anm. 5), 90 ff. Die gegenteilige Ansicht, die den Einfluss der *Anal. post.* auf Aristoteles' Zoologie für unerheblich betrachtet, vertritt z. B. Lloyd, G. E. R.: Aristotle's zoology and his metaphysics. The *status quaestionis*. A critical review of some recent theories, in: Devereux, D., Pellegrin, P. (Hrsgg.): Biologie, logique et métaphysique chez Aristote. Actes du Séminaire C.N.R.S. – N.S.F. Oléron 28 juin – 3 juillet 1987, Paris 1990, 7 ff., bes. 31 ff. und ders.: The theories and practices of demonstration, in: ders.: Aristotelian explorations, Cambridge 1996, 7 ff.

III 2–22 geschieden ist. Dass Aristoteles im gesamten verbleibenden I. Buch dann ausschließlich über die menschliche Anatomie handelt, ist nach seinem eigenen Ausweis von 491 a 19 ff. der Tatsache geschuldet, dass dieser das bekannteste Lebewesen darstelle und er somit als Vergleichsmuster für die körperliche Gestalt der anderen Lebewesen besonders geeignet sei.[15] Aristoteles verfolgt mit der exponierten und detaillierten Besprechung des Menschen somit gerade auch methodische Ziele, die ihren praktischen Niederschlag in den zahlreichen Vergleichen finden, die in *Hist. an.* II vor allem zwischen der Anatomie der lebendgebärenden Vierfüßer und der in *Hist. an.* I behandelten Anatomie des Menschen angestellt werden.

Demgemäß beginnt Aristoteles in *Hist. an.* I 7.491 a 27 ff. mit der ausführlichen Besprechung der äußeren Körperteile des Menschen, um dann in 16.494 b 19 ff. zur Darstellung der inneren Organe überzugehen. Aristoteles geht dabei jeweils *a capite ad calcem* vor, d.h. beginnend am Kopf bespricht er die einzelnen Teile in der absteigenden Reihenfolge ihrer Position im Körper. Während das gesamte Buch I abgesehen von den Einleitungskapiteln ausschließlich den inhomogenen Teilen des Menschen gewidmet ist, umfasst *Hist. an.* II die äußeren und inneren Organe sämtlicher anderen Bluttiere. Auch hier beginnt Aristoteles seine Ausführungen in *Hist. an.* II 1.497 b 6 ff. mit den äußeren Teilen (II 1–14), bevor er in II 15–17 das Körperinnere der Bluttiere bespricht. Gerade im Abschnitt über die äußeren Organe bestimmen die Größten Gattungen unter Einschluss der lebendgebärenden und der eiergebärenden Vierfüßer als Gliederungsgrößen die Disposition des Stoffes. So befasst sich Aristoteles in *Hist. an.* II 1–9 mit den äußeren Organen der lebendgebärenden Vierfüßer und in II 10–11 mit denen der eiergebärenden Vierfüßer. Die Vögel werden in II 12 besprochen, die Fische in II 13 und schließlich in II 14 die Schlangen, die Aristoteles zwar als eine den eiergebärenden Vierfüßern ähnliche, jedoch grundsätzlich eigenständige Tiergruppe auffasst. Die Darstellung des Körperinneren der Bluttiere gliedert sich wiederum nach den einzelnen Körperteilen, doch geht Aristoteles innerhalb der Besprechung der einzelnen Organe nach den Größten Gattungen vor.

[15] Obgleich Aristoteles' detaillierte Angaben zur Gestalt der inneren Organe des Menschen durchaus auf anatomische Sachkenntnisse schließen lassen, verweist er in *Hist. an.* I 15.494 b 21 ff. darauf, dass sich sein tatsächliches Wissen über die menschliche Anatomie lediglich auf das Äußere erstrecke, während er das über die inneren Teile mittels der Methode der vergleichenden Anatomie gewinnen müsse. An der behaupteten Unkenntnis des Menscheninneren zeigt sich, dass seine Entscheidung, den Menschen als Forschungsparadeigma zu besprechen, nicht ausschließlich von sachlichen Überlegungen bestimmt ist. Sie dürfte auch durch seine anthropozentrische Auffassung beeinflusst sein, der Mensch sei das körperlich am höchsten entwickelte Lebewesen und nehme daher die oberste Stelle auf der *Scala naturae* ein (vgl. den Kommentar zu 491 a 19 ff. und zu 494 b 21 ff.).

Der klare Aufbau in der Beschreibung der äußeren und inneren Organe des Menschen und der Bluttiere in *Hist. an.* I–II ist aber nicht nur ein weiterer Beleg für die stimmige innere Struktur der Abhandlung. An den beiden Büchern lässt sich ebenso gut die durchdachte Konzeptionierung der *Hist. an*. im Hinblick auf die gesamte zoologische Wissenschaft und vor allem die ätiologischen Schriften *De part. an.* und *De gen. an.* ablesen. Denn Aristoteles klammert die Fortpflanzungsorgane aus der allgemeinen Behandlung der inneren und äußeren Teile der Bluttiere aus und bespricht diese separat in *Hist. an.* III 1. Hintergrund seiner Entscheidung ist die funktionale Bestimmung der *Hist. an.* als eine die Beweisführung in den anderen zoologischen Pragmatien vorbereitende Schrift. Denn die Angaben in der *Hist. an.*, die die sonstigen Organe der Bluttiere behandeln, beziehen sich auf deren ätiologische Besprechung in *De part. an.* II 10–IV 4 und IV 10–14, die zu den Geschlechtsteilen aber auf *De gen. an.* I 4–12 und somit auf eine andere Abhandlung. Aus der Gliederung des Stoffes in *Hist. an.* I 7–III 1 nach den ätiologischen Bezugsschriften *De part. an.* und *De gen. an.* lässt sich daher klar erkennen, dass Aristoteles bei der Abfassung der *Hist. an.* ihrer wissenschaftlichen Funktion Rechnung trägt. Gerade auch für den Leser der als Schriftwerk konzipierten Faktensammlung *Hist. an.* erleichtert die gesonderten Besprechung der Fortpflanzungsorgane den Gebrauch, da sie ihm ein gezielteres ‚Nachschlagen' nach den jeweiligen anatomischen Grundlagen der Beweisführungen in *De part. an.* bzw. *De gen. an.* ermöglicht.

Datierung der *Hist. an.*

Wie bereits angemerkt, ist die *Hist. an.* entsprechend ihrer Funktion als Sammelwerk Aristoteles' umfangreichste Schrift und wartet mit einer gewaltige Fülle an Fakten und Details über anatomisch-morphologische, physiologische, pathologische, ethologische, ökologische und viele andere Sachverhalte von über 500 Tieren auf. Die Niederschrift eines derartigen Materialreichtums kann aber nur den Endpunkt einer langjährigen und vielgestaltigen Forschungsarbeit bezeichnen, durch die sich Aristoteles das in der *Hist. an.* verschriftlichte Wissen angeeignet hat. Eine Art der Vorarbeiten, um an Informationen zu den verschiedenen Tieren zu gelangen, bestand in der Sichtung und Auswertung schriftlicher Quellen. Da Aristoteles selbst jedoch der erste zoologische Fachschriftsteller war, konnten er und seine Mitarbeiter sich nicht auf entsprechende Sammelwerke oder Sachbücher stützen. Sie waren gezwungen, das zeitgenössische Wissen über Tiere aus den verschiedensten Werken der Geschichtsschreiber, Naturphilosophen, Ärzte oder Fachschriftsteller anderer Gebiete zu sammeln.

Auch beließ es Aristoteles nicht dabei, schriftliche oder mündliche Quellen ungeprüft zu übernehmen, sondern er sicherte im Zweifelsfall seine Informationen durch eigene Feldstudien oder bei erwiesenen Experten wie Fischern, Jägern, Imkern, Wundärzten oder Schlachtern weiter ab.[16] So gehen auch zahlreiche seiner Darstellungen gerade auf Erfahrungsberichte ebendieser Experten zurück, z.B. auf die von Schwammtauchern. Die zeitlich und materiell aufwendigsten Vorarbeiten dürften aber die empirischen Forschungen darstellen, die Aristoteles und sein Kreis im Zuge des Erwerbs zoologischen Wissens betrieben: das Beschaffen und Sezieren der einzelnen Tiere sowie die Auswertung der Untersuchungsergebnisse, die langwierigen Feldstudien zum Verhalten wilder Tiere, das Erarbeiten und Ausführen von Versuchsreihen usw. Man darf daher ohne Weiteres von einem mehrjährigen Zeitraum vor der schriftlichen Ausarbeitung der *Hist. an.* ausgehen, in dem Aristoteles bereits im Hinblick auf die *Hist. an.* die in ihr dargelegten Fakten erforschte und sammelte.[17] Zeitlich kann man einen Teil der beschriebenen Feldforschungen genauer einordnen. Denn was die Angaben zu den Meerestieren angeht, lässt sich in der *Hist. an.* eine auffällige Häufung von Ortsnamen und Lokalangaben ausmachen, die sich auf die kleinasiatische Küste sowie Lesbos und dortige Örtlichkeiten wie den Golf von Pyrrha beziehen.[18] Aristoteles muss sich folglich während seines Aufenthalts in Mytilene 345/4 v. Chr.–343/2 v. Chr. noch in der Phase der Faktenerarbeitung befunden haben. Da sich aber auch in *De part. an.* sowie in *De gen. an.* entsprechende Verweise auf Lesbos finden,[19] darf Aristoteles' kleinasiatische Zeit als *Terminus post quem* für die Niederschrift zumindest der Endfassungen der zoologischen Werke angesehen werden.[20] Weitere

[16] Ein eindrückliches Beispiel bildet Aristoteles' Beschreibung des Krokodils, die er in weiten Teilen von Herodot übernimmt, jedoch in Einzelheiten korrigiert. Vgl. hierzu die detaillierte Analyse von Kullmann, W.: Die Beschreibung des Krokodils in Aristoteles' Zoologie, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 10, 2000, 83ff. und den Kommentar zu 502 b 35ff.

[17] Vgl. Kullmann: Aristoteles, Über die Teile der Lebewesen 2007 (wie Anm. 1), 131f. mit weiterer Literatur.

[18] So z. B. in V 15.548 a 8ff., VIII 20.603 a 21ff., IX 37.621 b 12ff.; vgl. auch den Kommentar zu 505 a 13f. und zu 508 b 13ff.

[19] Vgl. z. B. *De gen. an.* III 11.763 b 1ff.; *De part. an.* IV 5.680 a 35ff.

[20] Auf diesen Sachverhalt hat erstmalig Thompson, D'A.W.: Historia animalium, in: Smith, J. A., Ross, W. D.: The Works of Aristotle. Translated into English under the Editorship of J. A. S. and W. D. R., vol. IV, Oxford 1910, vii aufmerksam gemacht. Er folgert, dass Aristoteles' naturkundliche Forschungen im Wesentlichen in der Zeit zwischen den beiden Athener Aufenthalten, d.h. zwischen 347 und 334 v. Chr., entstanden sind. Zum gleichen Ergebnis kommt Lee, H. D. P.: Place-names and the Date of Aristotle's Biological Works, The Classical Quarterly 42, 1948, 61ff., der sich damit gegen Jaegers entwicklungsgeschichtlich geprägte These ausspricht, die biologischen Werke seien spät in die Zeit des Lykeions ab

Rückschlüsse auf die Datierung der absoluten Abfassungszeit der *Hist. an.* wie der anderen zoologischen Schriften lassen sich nicht ziehen.

Es gibt jedoch Anhaltspunkte für die Beantwortung der Frage nach der relativen Chronologie der einzelnen zoologischen Abhandlungen, unter denen Aristoteles' praktische Anwendung der Wissenschaftskonzeption der *Analytiken* auf die Zoologie der wichtigste ist. Denn daraus ergibt sich für die einzelnen zoologischen Schriften entsprechend ihrer Stellung innerhalb des zweigeteilten wissenschaftlichen Verfahrens eine systematische Reihenfolge. In dieser Hinsicht geht die *Hist. an.* den ätiologischen Schriften voraus, da sie das Faktenmaterial für die dort angestellten Beweisverfahren zur Verfügung stellt. Insofern ist es unwahrscheinlich, dass Aristoteles die *Hist. an.* nach den anderen Pragmatien verfasst hat. Dieses funktional-systematische Argument für eine frühere Abfassung des Werkes wird auch durch die Querverweise zwischen den einzelnen Schriften bekräftigt. Denn wie Lengen[21] bezüglich der Verweise von *De part. an.* und *De gen. an*. auf die *Hist. an.* belegt hat, stellen die verwiesenen Stellen in der *Hist. an.* zusätzliche und teilweise für das Verständnis der Verweisstellen notwendige Sachinformationen zur Verfügung, so dass es nahe liegt, aus dieser exakten Abstimmung der Schriften *De part. an.* und *De gen. an.* auf *Hist. an.* auf eine bereits vorliegende Niederschrift der Letztgenannten bzw. zumindest der jeweiligen Bezugsstellen zu folgern.[22] Dies wird für die hier kommentierten Bücher *Hist. an.* I–II dadurch gestützt, dass es in ihnen umgekehrt nur innere, sich auf die *Hist. an.* beziehende Rückverweise gibt, jedoch keine auf *De part. an.* oder *De gen. an.* Ein weiterer Aspekt, der gegen eine späte Datierung der *Hist. an.* spricht, ist ihr enges Verhältnis zu den *Anatomai*, dem nicht überlieferten anatomischen Atlas. Dieses Werk, das Aristo-

334 v. Chr. zu datieren, zumal Aristoteles' Forschungsergebnisse ohne den Alexanderzug undenkbar seien (vgl. Jaeger, W.: Aristoteles. Grundlegung einer Geschichte seiner Entwicklung. 2., veränderte Aufl, Berlin 1955, 351ff.). Gegen Lee argumentiert Solmsen, F.: The Fishes of Lesbos and their Alleged Significance for the Development of Aristole, Hermes 106, 1978, 467ff., der das zoologische Schaffen ebenfalls in Aristoteles' zweiter Athener Zeit ansetzt (dagegen wiederum Lee, H. D. P.: The fishes of Lesbos again, in: Gotthelf, A. (Hrsg.): Aristotle on nature and living things. Philosophical and historical studies. Presented to David M. Balme on his Seventieth Birthday, Bristol 1985, 3ff.). Während Byl, S.: Recherches sur les grands traités biologiques d'Aristote: sources écrites et préjugés (Académie Royale de Belgique. Mémoires de la Classe des Lettres, Collection in 8°, 2e série, 64, 3), Bruxelles 1980, XXXIXf. für eine Fertigstellung vor 343 v. Chr. in Assos plädiert, sieht Berger 2007 (wie Anm. 2), 4f. die gesamte Zeit vor Aristoteles' 2. Athener Aufenthalt ab 334 v. Chr. als *Terminus post quem*.

21 (Wie Anm. 7), 210ff.

22 Dieser Rückschluss auf die relative Chronologie gilt für die in diesem Zusammenhang thematisch relevanten Bücher aus *Hist. an.* I–VI, nicht jedoch für Buch VIII und IX, da diese keine direkten ätiologischen Entsprechungen haben.

teles offensichtlich als graphisches Pendant zu der verbalen Faktensammlung der *Hist. an.* konzipiert hat, wird von ihm selbst 28 Mal zitiert, davon allein zwölf Mal zusammen mit der *Hist. an.*[23] Gerade gleichzeitige Verweise auf die *Anatomai* und die *Hist. an.*, wie sie z.B. in *De part. an.* III 14.674 b 15 ff. oder IV 5.679 b 37 ff. vorliegen, sprechen aber gegen deren nachträgliche Einfügung und somit gegen eine Spätdatierung der *Hist. an.* Denn die *Anatomai* gehören aufgrund der Tatsache, dass sie aus Zeichnungen bestanden, die in der empirischen Forschungsphase im Rahmen von Sektionen angefertigt wurden, zu den frühesten zoologischen Schriften. Es gibt folglich keinen Grund, weshalb die Verweise auf die vorliegenden *Anatomai* und mit ihnen die auf die *Hist. an.* lediglich nachgetragen sein sollten.

Angesichts dieser Indizien kann man nur zu dem Ergebnis kommen, dass Aristoteles, wenn er die *Hist. an.* nicht vor den anderen zoologischen Pragmatien begonnen und niedergeschrieben, so doch umschichtig an ihnen gearbeitet hat. Die allgemeine Konzeption des zoologischen Gesamtwerkes kann dabei durchaus in die späten Jahre seiner Akademiezeit datiert werden, doch fallen die wesentlichen empirischen Arbeiten und Feldstudien, die die Voraussetzung aller zoologischen Schriften darstellen, in die Zeit seines Aufenthaltes in Kleinasien und somit in die nachakademischen Jahre. Dass die tatsächliche Abfassung der *Hist. an.* und somit die Verschriftlichung der Forschungsergebnisse zeitnah zu diesen stattfand, ist anzunehmen, jedoch nicht zu belegen.[24]

[23] Vgl. Stückelberger, A.: Vom anatomischen Atlas des Aristoteles zum geographischen Atlas des Ptolemaios: Beobachtungen zu wissenschaftlichen Bilddokumentationen, in: Kullmann-Althoff-Asper 1998 (wie Anm. 8), 287 ff. Zu den *Anatomai* vgl. außerdem dens.: Bild und Wort. Das illustrierte Fachbuch in der antiken Naturwissenschaft, Medizin und Technik, Mainz 1994 und den Kommentar zu 497 a 31 f.

[24] Für eine umschichtige Arbeit spricht sich aufgrund einer genauen Analyse der Rückverweise auch Thielscher, P.: Die relative Chronologie der erhaltenen Schriften des Aristoteles nach den bestimmten Selbstzitaten, Philologus 97, 1948, hier: 249 ff. aus und kommt für die zeitliche Reihenfolge der *Hist. an.*-Bücher zu folgendem Schluss: *Hist. an.* I–II 1 → *De inc. an.* → *Hist. an.* II–IV → *De part. an.* II–IV, *Parv. nat.* → *Hist. an.* V ff. → *De gen. an.* Dafür, dass Aristoteles in der Folge seines Aufenthaltes in Mytilene die Niederschrift der *Hist. an.* vor der der anderen Pragmatien begonnen und wohl umschichtig an thematisch zusammengehörigen Abschnitten der verschiedenen Schriften gearbeitet hat, plädiert auch Kullmann: Aristoteles und die moderne Wissenschaft 1998 (wie Anm. 3), 67 ff. und ders.: Aristoteles, Über die Teile der Lebewesen 2007 (wie Anm. 1), 147 ff. Kullmann wendet sich dabei zu Recht gegen Balmes Spätdatierungsthese, wonach die *Hist. an.* Aristoteles' letzte biologische Schrift sei (vgl. Balme, D.M.: The place of biology in Aristotle's philosophy, in: Gotthelf-Lennox [wie Anm. 5], 17 f. und ähnlich ders.: Aristotle, History of animals. Books VII–X 1991 [wie Anm. 10], 21 ff. Letztgenanntem schließt sich Lennox, J.G.: Aristotle's Biological Development. The Balme Hypothesis, in: Wians, W.: Aristotle's philosophical development. Problems and prospects, ed. by W.W., Lanham 1996, 229 ff. an). Balme geht davon aus, dass die *Hist. an.* am Ende von Aristoteles' Zeit in der Akademie

Titel der *Hist. an.*

In seinen zoologischen Pragmatien verweist Aristoteles auf die heute unter dem Titel *Historia animalium* bekannte Schrift in verschiedenen Varianten.[25] Der dabei stets benutzte Begriff ‚Historia' (ἱστορία) ist folglich nicht als fester Buchtitel, sondern als eine Art charakterisierende Inhaltsangabe zu verstehen. Denn das Substantiv, welches etymologisch mit ἱστορέω (‚Zeuge sein, kundig sein, Zeugnis ablegen, erforschen') verbunden ist und in seiner ursprünglichen Bedeutung für ‚Bezeugung, Kenntnis, Erzählung, Forschung, Untersuchung' steht,[26] wird von Aristoteles in diesem Sinn verwendet, um die empirisch ermittelten Fakten bezüglich der Lebewesen sowie deren Vermittlung zu bezeichnen.[27]

begonnen wurde, als die großen ätiologischen Werke *De part. an.* und *De gen. an.* bereits vollendet waren. Der Hauptteil der *Hist. an.*, die Aristoteles als von der Beweisführung unabhängiges Sammelwerk für die Differenzen konzipiert habe, sei erst in der Nach-Akademiezeit, d.h. nach 347 v.Chr., entstanden. Die *Hist. an.* setze sich großteils aus dem Material der anderen biologischen Schriften zusammen und sei fortwährend um weitere neue Daten und Fakten ergänzt worden. Bei den Verweisen aus anderen Schriften auf die *Hist. an.* handle es sich um spätere redaktionelle Über- und Einarbeitungen. Ebenso sei der Verweis auf die spätere Besprechung der Ursachen in *Hist. an.* I 6.491 a 9ff., der sich offensichtlich auf die ätiologischen Schriften bezieht, ein Zusatz aus Aristoteles' zweiter Athener Zeit, als die zoologischen Schriften im Lykeion zu einem Vorlesungszyklus zusammengestellt wurden.

Hünemörder, C.: Aristoteles' *Historia animalium*. Ziel, Datierung und Struktur, in: Kullmann, W., Föllinger, S. (Hrsgg.): Aristotelische Biologie. Intentionen, Methoden, Ergebnisse. Akten des Symposions über Aristoteles' Biologie vom 24.–28. Juli 1995 in der Werner-Reimers-Stiftung in Bad Homburg (Philosophie der Antike 6), Stuttgart 1997, 402f. datiert die *Hist. an.* in Aristoteles' zweite Athener Zeit (334–323 v.Chr.), da Aristoteles erst dann die Zeit gehabt habe, seine älteren Zeichnungen und Materialien auszuwerten. Die Schrift sei aber nicht fertig gewesen und erst allmählich von 7 auf 10 Bücher gebracht worden.

[25] Die Varianten lauten: αἱ περὶ τῶν ζῴων ἱστορίαι – αἱ ἱστορίαι αἱ περὶ τὰ ζῷα – ἡ ἱστορία ἡ περὶ τὰ ζῷα – ἡ ζωικὴ ἱστορία – ἡ φυσικὴ ἱστορία – αἱ ἱστορίαι – τὰ περὶ τὰς ἱστορίας – ἡ ἱστορία. Vgl. hierzu Bonitz, H.: Index Aristotelicus (Aristotelis opera ex recensione Immanuelis Bekkeri edidit Academia Regia Borussica. Editio altera quam curavit Olof Gigon. Volumen quintum: Index Aristotelicus. Edidit H.B.), Berlin 1961, 103 a 43ff. s.v. Ἀριστοτέλης und ebd. 348 b 9ff. s.v. ἱστορία, der die Belegstellen der einzelnen Varianten angibt.

[26] Vgl. Frisk, H.: Griechisches etymologisches Wörterbuch, Heidelberg 1960, 740 s.v. ἵστωρ.

[27] Vgl. auch den Kommentar zu 491 a 11ff. und die dort angegebene Literatur.

Textgrundlage des Kommentars

Die kommentierten Lemmata basieren auf der vom Verfasser angefertigten Übersetzung von *Hist. an.* I–II, welcher die im Jahr 2002 erschienene Textausgabe von David M. Balme zugrunde liegt.[28] Abweichungen von Balmes Text werden an den entsprechenden Stellen des Kommentars besprochen. Hierbei fließen die in den Ausgaben von Schneider 1811, Bekker 1831, Aubert-Wimmer 1868, Dittmeyer 1907, Louis 1964 und Peck 1965 bevorzugten Textvarianten und -vorschläge sowie die der Übersetzung von Thompson 1910 in die Diskussion mit ein.[29] Balme geht in seinem Text von drei gleichberechtigten Handschriftenfamilien aus. Zur Familie α gehören demnach die Handschriften C^a Y^c A^a G^a Q F^a X^c H^c; die Familie β setzt sich aus den Handschriften D^a S^c O^c T^c R^c U^c V^c I^c zusammen; die Handschriftenfamilie γ umfasst E^a P K^c M^c N^c Z^c L^c.[30]

Die Buch-, Kapitel- und Seitenzählung folgt der maßgeblichen Bekker-Ausgabe,[31] die der auf Theodorus Gaza und dessen lateinische Übersetzung der *Hist. an.* aus dem Jahr 1476 zurückgehenden Umstellung der handschriftlich überlieferten Buchanordnung folgt. In den frühen mittelalterlichen Handschriften der *Hist. an.* liegt eine andere Reihenfolge vor: Nach den Büchern I–VI folgen zunächst VIII–IX, erst dann schließt sich Buch VII an. Das unechte Buch X ist lediglich in den von Vaticanus 262 (D^a) abhängigen Handschriften überliefert. Gaza sieht sich jedoch aus überzeugenden inhaltlichen Überlegungen zu seiner Buchumstellung veranlasst: Aristoteles bemerkt in den einleitenden Worten zu *Hist. an.* V–VI in *Hist. an.* V 1.539 a 1ff., er wolle im Folgenden über die Zeugung und Entwicklung der Lebewesen reden, jedoch im Unterschied zum bisherigen Vorgehen zunächst die Tiere behandeln und die Besprechung des Menschen daran anschließen, da dessen Zeugung und Entwicklung sachlich die größten Schwierigkeiten bereite. Theodorus' Umstellung trägt exakt dieser

[28] Balme, D.M.: Aristotle, Historia animalium, vol. I: Books I–X: Text, edited by D.M.B. Prepared for publication by A. Gotthelf (Cambridge classical texts and commentaries 38), Cambridge/Mass. 2002.

[29] Vgl. Literaturverzeichnis, S. 82f., wo die einzelnen Ausgaben vollständig aufgeführt werden.

[30] Vgl. die ausführlichen Charakterisierungen der einzelnen Handschriften in Balmes Textausgabe (wie Anm. 28), 6ff. und in dems.: Aristotle, History of animals. Books VII–X 1991 (wie Anm. 10), 36ff. Die traditionelle Ansicht lediglich zweier, voneinander unabhängiger Handschriftengruppen hat zuletzt Berger 2007 (wie Anm. 2), passim, bes. 59ff. und 187ff. vertreten, wonach D^a, die Stammhandschrift von β, sowie γ auf ein gemeinsames Antigraphon zurückgingen, das von α unabhängig sei. Vgl. dazu auch die bei Balme und Berger angegebene Literatur.

[31] Aristotelis opera ex recensione Immanuelis Bekkeris edidit Academia Regia Borussica. Editio altera quam curavit O. Gigon, vol. I, Berlin 1960

aristotelischen Intention Rechnung, da sie das die menschliche Fortpflanzung thematisierende Buch VII direkt an die Bücher V und VI über die Fortpflanzung der Tiere anschließt. Die von Aldus Manutius herausgegebene Erstausgabe in griechischer Sprache (Aldina) aus dem Jahr 1497 übernimmt die von Gaza rekonstruierte Reihenfolge und begründet damit die für die meisten neueren Ausgaben verbindliche Ordnung der *Hist. an.*[32]

Hinweise zum Kommentar und zur Zitierweise

Der vorliegende Kommentar versucht eine philologische und wissenschaftstheoretische Erläuterung der ersten beiden Bücher der *Historia animalium*. Daneben werden Aristoteles' Detailangaben über den Bau des Menschen und der Tiere mit dem Wissensstand der heutigen Humananatomie und Zoologie verglichen. Ziel dieses Vorgehens ist es, Aristoteles' biologische Aussagen in ihrem sachlichen Gehalt beurteilen zu können, um dadurch einen Aufschluss über die Leistung des Aristoteles als Pionier der biologischen Wissenschaft zu gewinnen.[33]

Aufgrund der konzeptionellen Verbindung zwischen *Hist. an.* und *De part. an.* werden viele der in *Hist. an.* I–II beschriebenen Merkmale in *De part. an.* mit dem Ziel ihrer Erklärung von Aristoteles erneut behandelt. Die jeweiligen Stellen in *De part. an.* sind dem vorliegenden Kommentar zu den einzelnen Lemmata zu entnehmen. In derartigen Fällen empfiehlt es sich, ergänzend die entsprechenden Einträge zu den Stellen in dem 2007 erschienenen Kommentar von W. Kullmann zu *De part. an.* hinzuzuziehen, auch wenn auf sie zumeist nicht explizit verwiesen wird.

Zitierte Fachliteratur wird mit dem Namen des Verfassers sowie dem Erscheinungsjahr angegeben, Lexika und Nachschlagewerke auch unter dem Kurztitel.

In der Einleitung wie im Kommentar werden die Querverweise auf andere Stellen durch das Kürzel ‚vgl. zu' zusammen mit der Stellenangabe angezeigt.

[32] Der in den Handschriften vorliegenden Disposition der Bücher folgen von den für diesen Kommentar relevanten Ausgaben Balme 1991 (wie Anm. 10) und ders 2002 (wie Anm. 28). sowie Aubert-Wimmer 1868 (wie Anm. 10). Letztere halten Buch VII jedoch für unecht, so dass sich von ihrem Standpunkt aus gesehen eine Umstellung gemäß Gaza auch nicht rechtfertigen ließe (vgl. I 7ff.). Vgl. dazu auch Kullmann: Aristoteles, Über die Teile der Lebewesen 2007 (wie Anm. 1), 192f. Anm. 159.

[33] In geringem Umfang wurde dies zuletzt von Aubert-Wimmer im Kommentarteil ihrer 1868 erschienenen Ausgabe der *Hist. an.* (wie Anm. 10) unternommen. Auf wenige zoologische Anmerkungen beschränken sich Thompson 1910 (wie Anm. 20), Louis 1964 (wie Anm. 10) und Peck 1965 (wie Anm. 10) in ihren Übersetzungen.

Innerhalb der Kommentierungen werden bei Zitaten aus heutigen zoologischen Nachschlagewerken die im Original zu findenden Hervorhebungen vollständig aufgelöst. In Klammern gesetzte Zusätze innerhalb der Zitate, die durch die Kürzel ‚sc.' und ‚i.e.' eingeführt werden, stammen vom Verfasser der vorliegenden Arbeit und stellen einerseits Auflösungen von Abkürzungen dar, andererseits Erläuterungen wissenschaftlicher Fachtermini. Außerhalb der Zitate sind zoologische Fachbegriffe kursiv gesetzt.

Dem Kommentar schließt sich ein vierteiliges Register an, das eine Auflistung der im Kommentar behandelten Texte und Stellen der antiken Autoren, eine der Sachen, Wörter und Namen, eine der wissenschaftlichen Tiernamen und eine der zoologischen und medizinischen Fachtermini umfasst.

Aufgrund des sich in ständigem Wandel befindlichen Wissens über die Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Tierarten kommt es in der modernen zoologischen Systematik zu fortwährenden taxonomischen und terminologischen Veränderungen. Diese schlagen sich auch in den für die Kommentierung herangezogenen zoologischen Nachschlagewerken nieder, da es je nach Erscheinungsjahr und Interpretation der wissenschaftlichen Erkenntnisse zu unterschiedlichen Gruppierungen und somit Benennungen der Taxa kommen kann. Da es im Rahmen dieser Arbeit unmöglich war, die verwendete und zitierte Fachliteratur in dieser Hinsicht an den aktuellsten Forschungsstand anzugleichen, lassen sich wohl in einigen Fällen auch innerhalb des Kommentars derartige taxonomische und terminologische Verschiebungen und somit überholte Auffassungen finden.

ABKÜRZUNGEN

a) aristotelische Schriften

Anal. post.	*Analytica posteriora*
Anal. pr.	*Analytica priora*
De an.	*De anima*
De cael.	*De caelo*
De gen. an.	*De generatione animalium*
De gen. et corr.	*De generatione et corruptione*
De inc. an.	*De incessu animalium*
De mot. an.	*De motu animalium*
De part. an.	*De partibus animalium*
Eth. Eud.	*Ethica Eudemia*
Eth. Nic.	*Ethica Nicomachea*
Hist. an.	*Historia animalium*
Met.	*Metaphysica*
Meteor.	*Meteorologica*
Parv. nat.	*Parva naturalia*
De iuv.	*De iuventute*
De long.	*De longitudine et brevitate vitae*
De mem.	*De memoria*
De resp.	*De respiratione*
De sens.	*De sensu et sensibilibus*
De somn.	*De somno et vigilia*
Phys.	*Physica*
Poet.	*Poetica*
Pol.	*Politica*
Rhet.	*Rhetorica*
Top.	*Topica*
[Mir.]	*Mirabilia*
[Phgn.]	*Physiognomonica*
[Probl.]	*Problemata physica*

b) sonstige Schriften

Die Schriften des *Corpus Hippocraticum* und diejenigen Galens werden mit den in Leven, K.-H.: Antike Medizin. Ein Lexikon. Hrsg. v. K.-H. L., München 2005 benutzten Abkürzungen zitiert.

Sonstige griechische Autoren und ihre Werke werden mit den in Liddell, H. G., Scott, R.: A Greek-English lexicon. Compiled by H. G. L. and R. S. Rev. and augm. throughout by Sir H. S. Jones with assistance of R. McKenzie and with the cooperation of many scholars. With a revised supplement, Oxford 1996 benutzten Abkürzungen zitiert.

Lateinische Autoren und ihre Werke werden mit den in Glare, P. G. W.: Oxford Latin dictionary, ed. by. P. G. W. G. Combined ed. Repr., Oxford 1984 benutzten Abkürzungen zitiert.

Literaturverzeichnis

I. Gesamtausgaben, Einzelausgaben, Kommentare, Übersetzungen

1. Aristoteles

Gesamtausgaben:

Aristotelis opera ex recensione Immanuelis Bekkeris edidit Academia Regia Borussica. Accedunt Fragmenta Scholia Index Aristotelicus. Editio altera. Addendis instruxit fragmentorum collectionem retractavit O. Gigon, vol. I, II, Berlin 1960; vol. III: Librorum deperditorum fragmenta, Berlin 1987; vol. V: Hermann Bonitz, Index Aristotelicus, Berlin 1961 (ed. prim. 1831 ff.)

Smith, J. A., Ross, W. D. 1908 ff.: The Works of Aristotle. Translated into English under the Editorship of J. A. S. and W. D. R., Oxford

Einzelausgaben, Kommentare, Übersetzungen

a) Zoologische Schriften

De. an.

Ross, W. D. 1956: Aristotelis De anima. Recogn. brevique adnotatione instruxit W. D. R., Oxford

Theiler, W. 1959: Aristoteles, Über die Seele. Übers. v. W. T. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Hrsg. v. E. Grumach, Bd. 13), Berlin

Ross, W. D. Sir 1961: Aristotle, De anima. Ed. with Introduction and Commentary by Sir W. D. R., Oxford

Hamlyn, D. W. 1968: Aristotle's De anima. Books II and III (with certain passages from Book I). Transl. with Introd. and Notes by D. W. H., Oxford

De. gen. an.

Platt, A. 1912: De generatione animalium, in: Smith-Ross 1908 ff., vol. V, Oxford

Peck, A. L. 1953: Aristotle, Generation of animals. With an English transl. by A. L. P. (The Loeb classical library 366), Cambridge/Mass.-London

Louis, P. 1961: Aristote, De la génératione des animaux. Texte établi et traduit par. P. L., Paris

Liatsi, M. 2000: Aristoteles, De generatione animalium, Buch V. Einleitung und Kommentar (AKAN Einzelschriften 1), Trier

De inc. an., De mot. an.

Farquharson, A. S. L. 1912: De motu animalium. De incessu animalium, in: Smith-Ross 1908 ff., vol. V, Oxford

Forster, E.S. 1961: Movement of Animals. Progression of Animals. With an English translation by E. S. F. Parts of Animals. With an English translation by A. L. Peck (The Loeb classical library 323), Cambridge/Mass.-London

Louis, P. 1973: Aristote, Marche des animaux. Mouvement des animaux. Index des traités biologiques. Texte établi et traduit par P. L., Paris

Kollesch, J. 1985: Aristoteles, Über die Bewegung der Lebewesen. Über die Fortbewegung der Lebewesen. Übers. u. erl. v. J. K. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 17, Zoologische Schriften II Teil II–III), Berlin

De part. an.

Ogle, W. 1912: De partibus animalium, in: Smith-Ross 1908 ff., vol. V, Oxford

Louis, P. 1956: Aristote, Les parties des animaux. Texte établi et traduit par P. L., Paris

Peck, A. L. 1961: Aristotle, Parts of Animals. With an English translation by A. L. P. Movement of Animals. Progression of Animals. With an English translation by E. S. Forster (The Loeb classical library 323), Cambridge/Mass.-London

Lennox, J. G. 2001: Aristotle, On the Parts of Animals. Translated with a commentary by J. G. L. (Clarendon Aristotle series), Oxford

Kullmann, W. 2007: Aristoteles, Über die Teile der Lebewesen. Übers. u. erl. v. W. K. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 17, Zoologische Schriften II Teil I), Berlin

Hist. an.

Schneider, J. G. 1811: Aristotelis De animalibus historiae libri X. Graece et latine. Textum recensuit, Iul. Caes. Scaligeri versionem diligenter recog-

novit, commentarium amplissimum indicesque locupletissimos adiecit Io.G. S., 4 Bände, Leipzig

Aubert, H., Wimmer, F. 1868: ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ ΙΣΤΟΡΙΑΙ ΠΕΡΙ ΖΩΩΝ. Aristoteles' Thierkunde. Kritisch-berichtigter Text. Mit deutscher Übersetzung, sachlicher und sprachlicher Erklärung und vollständigem Index v. H. A. u. F.W., 2 Bände, Leipzig

Dittmeyer, L. 1907: Aristotelis De animalibus historia. Textum recogn. L. D., Leipzig

Thompson, D'A.W. 1910: Historia animalium, in: Smith-Ross 1908 ff., vol. IV, Oxford

Louis, P. 1964: Aristote, Histoire des animaux, tome I: Livres 1–4. Texte établi et traduit par. P. L., Paris

Louis, P. 1968: Aristote, Histoire des animaux, tome II: Livres 5–7. Texte établi et traduit par. P. L., Paris

Louis, P. 1969: Aristote, Histoire des animaux, tome III: Livres 8–10. Texte établi et traduit par. P. L., Paris

Peck, A. L. 1965: Aristotle, History of animals. Books I–III. With an English translation by A. L. P. (The Loeb classical library 437), Cambridge/Mass.-London

Peck, A. L. 1970: Aristotle, History of animals. Books IV–VI. With an English translation by A. L. P. (The Loeb classical library 438), Cambridge/Mass.-London

Balme, D. M. 1991: Aristotle, History of animals. Books VII–X. Edited and translated by D. M. B. Prepared for publication by A. Gotthelf (The Loeb classical library 439), Cambridge/Mass.-London

Balme, D. M. 2002: Aristotle, Historia animalium, vol. I: Books I–X: Text, edited by D. M. B. Prepared for publication by A. Gotthelf (Cambridge classical texts and commentaries 38), Cambridge/Mass.

Parv. nat.

Ogle, W. 1897: Aristotle on youth & old age, life & death and respiration. Translated, with introduction and notes, by W. O., London

Ross, W.D. Sir 1955: Aristotle, Parva naturalia. A revised text with introduction and commentary, Oxford

Sorabji, R. 1972: Aristotle, On Memory, London

King, R. A. H. 2004: Aristoteles, De memoria et reminiscentia. Übers. u. erl. v. R. A. H. K. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 14, Teil II), Berlin

b) Weitere Schriften

Anal. pr. et post.

Ross, W. D., Minio-Paluello, L. 1964: Aristotelis Analytica priora et posteriora. Recensuit brevique adnotatione critica instruxit W. D. R., praefatione et appendice auxit L. M.-P., Oxford

Detel, W. 1993 a: Aristoteles, Analytica posteriora. Übers. u. erl. v. W.D. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 3, Teil II, Halbbd. 1), Berlin

Detel, W. 1993 b: Aristoteles, Analytica posteriora. Übers. u. erl. v. W.D. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 3, Teil II, Halbbd. 2), Berlin

Ebert, Th., Nortmann, U. 2007: Aristoteles, Analytica priora. Buch 1. Übers. u. erl. v. Th. E. u. U. N. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 3, Teil I), Berlin

De cael.

Guthrie, W. K. C. 1939: Aristotle in twenty-three volumes. VI: On the heavens. With an English translation by. W. K. C. G. (The Loeb classical library 338), Cambridge/Mass.-London

Moraux, P. 1965: Aristote, Du ciel. Texte établi et traduit par P. M., Paris

Elders, L. S. V. D. 1966: Aristotle's Cosmology. A Commentary on the De caelo, Assen

De gen. et corr.

Joachim, H. H. 1922: ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ ΠΕΡΙ ΓΕΝΕΣΕΩΣ ΚΑΙ ΦΘΟΡΑΣ. Aristotle, On Coming-to-be & Passing-away (De generatione et corruptione). A revised text with introd. and. comm., Oxford

Eth. Eud.

Walzer, R. R., Mingay, J. M. 1991: Aristotelis Ethica Eudemia. Recensuerunt brevique adnotatione critica instruxerunt R. R. W, J. M. M. Praefatione auxit J. M. M, Oxford

Eth. Nic.

Bywater, I. 1894: Aristotelis Ethica Nicomachea. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit I. B., Oxford

Fragmente

Rose, V. 1886: Aristotelis qui ferebantur librorum fragmenta collegit V. R., Leipzig

Gigon, O. 1987: Librorum deperditorum fragmenta collegit et adnotationibus instruxit O.G. (Aristotelis opera ex recensione Immanuelis Bekkeris edidit Academia Regia Borussica. Accedunt Fragmenta Scholia Index Aristotelicus. Editio altera. Addendis instruxit fragmentorum collectionem retractavit O. G., vol. III), Berlin

Met.

Jaeger, W. 1957: Aristotelis Metaphysica. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit W. J., Oxford

Meteor.

Fobes, F. H. 1919: Aristotelis Meteorologicorum libri quattuor, Cambridge/Mass.

Phys.

Ross, W. D. 1936: Aristotle's Physics. A revised text with introduction and commentary, Oxford

Poet.

Kassel, R. 1965: Aristotelis De arte poetica liber. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit R. K., Oxford

Pol.

Ross, W. D. 1957: Aristotelis Politica. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit W. D. R., Oxford

Schütrumpf, E. 1991: Aristoteles, Politik. Buch I: Über die Hausverwaltung und die Herrschaft des Herrn über Sklaven. Übers. u. erl. v. E. S. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 9, Teil I), Berlin

Saunders, T. J. 1995: Aristotle, Politics. Books I and II. Translated with a commentary by T. J. S. (Clarendon Aristotle series), Oxford

Rhet.

Kassel, R. 1976: Aristotelis Ars rhetorica. Edidit R. K., Berlin-New York

Rapp, C. 2002: Aristoteles, Rhetorik. Übers. und erl. v. C. R. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 4, Rhetorik 2. Halbband), Berlin

Top.

Ross, W. D. 1958: Aristotelis Topica et Sophistici elenchi. Recensuit brevique adnotatione critica instruxit W. D. R., Oxford

Ps.-Aristoteles, Mir.

Flashar, H. 1972: Aristoteles, Mirabilia. Übers. v. H. F. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Hrsg. v. H. F., Bd. 18, Opuscula Teil II), Berlin

Ps.-Aristoteles, Phgn.

Vogt, S. 1999: Aristoteles, Physiognomonica. Übers. u. komm. v. S. V. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung. Begr. v. E. Grumach, hrsg. v. H. Flashar, Bd. 18, Opuscula Teil VI), Berlin

Ps.-Aristoteles, Probl.

Flashar, H. 1962: Aristoteles, Problemata Physica. Übers. v. H. F. (Aristoteles. Werke in deutscher Übersetzung, hrsg. v. E. Grumach, Bd. 19), Berlin

2. Sonstige antike Autoren

Aelian

Hercheri, R. 1864: Claudii Aeliani De natura animalium libri XVII. Varia historia, Epistolae, Fragmenta. Ex recognitione R. H., vol. I., Leipzig

Scholfield, A. F. 1958–1959: Aelian, On the characteristics of animals. With an English translation by A. F. S., vol. I–III, Cambridge

Aetios (s. Doxographen)

Aischylos

Page, D. 1972: Aeschyli septem quae supersunt tragoedias edidit D. P., Oxford

Alkmaion von Kroton (s. Vorsokratiker)

Alkman (s. Lyrikerfragmente)

Antigonos von Karystos (s. Paradoxographen)

Apollonios (s. Paradoxographen)

Apollonios von Rhodos

Wendel, C. 1958: Scholia in Apollonium Rhodium Vetera. Recensuit C. W. Editio altera ex editione anni MCMXXXV lucis ope expressa, Berlin

Aristophanes

Hall, F. W., Geldart, W. M. 1906–1907: Aristophanis comoediae. Recognoverunt brevique adnotatione critica instruxerunt F. W. H. et W. M. G., tomus I–II, Oxford

Aristophanes von Byzanz

Lambros, S. P. 1885: Aristophanis Historiae animalium epitome. Excerptorum Constantini De natura animalium libri duo. Subiunctis Aeliani Timothei aliorumque eclogis. Consilio et auctoritate academiae litterarum regiae Borussicae (Supplementum Aristotelicum I.1), Berlin

Athenaios

Kaibel, G 1887–1890: Athenaei Naucratitae Dipnosophistarum libri XV. Recensuit G. K., vol. I–III, Leipzig

Gulick, C. B. 1927–1941: Athenaeus. The Deipnosophists. With an English translation by C. B. G. In seven volumes, Cambridge

Catull

Mynors, R. A. B. 1958: C. Valerii Catulli Carmina. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit R. A. B. M., Oxford

Cicero

Plasberg, O. 1917: M. Tulli Ciceronis scripta quae manserunt omnia, fasc. 45: De natura deorum. Recognovit O. P., Leipzig

Diokles von Karystos

Eijk, P. J. van der 2000: Diocles of Carystus. A Collection of the Fragments with Translation and Commentary by P. J. v. d. E., vol. I: Text and Translation (Studies in Ancient Medicine 22), Leiden-Boston-Köln

Eijk, P. J. van der 2001: Diocles of Carystus. A Collection of the Fragments with Translation and Commentary by P. J. v. d. E., vol. II: Commentary (Studies in Ancient Medicine 23), Leiden-Boston-Köln

Doxographen

Diels, H. 1879: Doxographi Graeci. Collegit recensuit prolegomenis indicibusque instruxit H. D. Editio iterata, Berlin

Empedokles

Wright, M.R. 1995: Empedocles. The extant Fragments. Edited with introduction, commentary, concordance and new bibliography, London

Euripides

Diggle, J. 1994: Euripidis fabulae. Edidit J. D., tomus III (Helena, Phoenissae, Orestes, Bacchae, Iphigenia aulidensis, Rhesus), Oxford

Eustathios

Valk, M. van der 1971–87: Eustathii Archiepiscopi Thessalonicensis commentarii ad Homeri Iliadem pertinentes ad fidem codicis Laurentiani editi curavit M. v. d. V., tomus I–IV, Leiden u. a.

Galen

Kühn, C. G. 1821–1833: Κλαυδίου Γαλήνου ἅπαντα. Claudii Galeni opera omnia. Editionem curavit C. G. K., vol. I–XX (Medicorum Graecorum opera quae exstant I–XX), Leipzig

Herodot

Hude, C. 1927: Herodoti Historiae. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit C. H. Editio tertia, tomus I–II, Oxford

Lloyd, A. B. 1976: Herodotus, Book II. Commentary 1–98, Leiden

Hesiod

Solmsen, F., Merkelbach, R., West, M. L. 1990: Hesiodi Theogonia Opera et dies Scutum edidit F. S. Fragmenta selecta ediderunt R. M. et M. L. W. Editio tertia, Oxford

Hippokrates und Corpus Hippocraticum

Littré, É. 1839–1861: Œuvres complètes d'Hippocrate. Traduction nouvelle avec le texte grec en regard. Collationné sur les manuscrits et toutes les éditions. Accompagnée d'une introduction, de commentaires médicaux, de variantes et de notes philologiques. Suives d'une table générale des matières par É. L., vol. I–X, Paris

Hippon (s. Vorsokratiker)

Historikerfragmente

Jacoby, F. 1922 ff.: Die Fragmente der griechischen Historiker (FGrHist), vermehrter Nachdruck 1957 ff., Leiden

Homer

Allen, T. W. 1912: Homeri opera. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit T. W. A., tomus V (Hymnos, Cyclum, Fragmenta, Margiten, Batrachomyomachiam, Vitas continens), Oxford

Allen, T. W. 1917–1918: Homeri opera. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit T. W. A., tomus III–IV (Odysseae libros I–XXIV continens). Editio altera, Oxford

Monro, D. B., Allen, T. W. 1920: Homeri opera. Recognoverunt brevique adnotatione critica instruxerunt D. B. M et T. W. A., tomus I–II (Iliadis libros I–XXIV continens). Editio tertia, Oxford

Ktesias (s. Historikerfragmente)

Lukrez

Martin, J. 1953: T. Lucreti Cari De rerum natura libri sex. Quintum recensuit J. M. Editio altera, Leipzig

Lyrikerfragmente

Page, D. L. 1962: Poetae melici Graeci. Alcmanis, Stesichori, Ibyci, Anacreontis, Simonidis, Corinnae, poetarum minorum reliquias, carmina popularia et convivialia, quaeque adespota feruntur, ed. D. L. P., Oxford

Michael von Ephesos

Hayduck, M. 1904: Michaelis Ephesii in libros De partibus animalium, De animalium motione, De animalium incessu commentaria (Commentaria in Aristotelem Graeca. Edita consilio et auctoritate Academiae litterarum Regiae Borussicae XXII, 2), Berlin

Mnesitheos und Dieuches

Bertier, J. 1972: Mnésithée et Dieuchès (Philosophia antiqua 20), Leiden

Oppian von Anazarbos

Fajen, F. 1999: Oppianus, Halieutica. Einführung, Text, Übersetzung in deutscher Sprache, ausführliche Kataloge der Meeresfauna von F. F., Stuttgart-Leipzig

Oppian von Aparneia

Boudreaux, P. 1908: 'Οππιανοῦ Κυνηγετικά. Oppien d' Aparnée, La chasse. Édition critique par P. B., Paris

Ovid

Palmer, A. 1898: P. Ovidi Nasonis Heroides. With the greek translation of Planudes edited by A. P., Oxford

Owen, S. G. 1915: P. Ovidi Nasonis Tristium libri quinque, Ibis, Ex Ponto libri quattuor, Halieutica, Fragmenta. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit S. G. O., Oxford

Tarrant, R. J. 2004: P. Ovidi Nasonis Metamorphoses. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit R. J. T., Oxford

Paradoxographen

Giannini, A. 1965: Paradoxographorum Graecorum reliquiae. Recognovit, brevi adnotatione critica instruxit, latine reddidit A. G. (Classici Greci e Latini. Sezione testi e commenti 3), Mailand

Pausanias

Hitzig, H., Bluemmer, H. 1907: Pausaniae Graeciae descriptio. Edidit, Graeca emendavit, apparatum criticum adiecit H. H. Commentarium Germanice scriptum cum tabulis topographicis et numismaticis addiderunt H. H. et H. B., vol. III 1, Leipzig

Philostratos

Kayser, C. L. 1870: Flavii Philostrati Opera. Auctiora edidit C. L. K. Accedunt Apollonii Epistolae, Eusebius adversus Hieroclem, Philostrati iunioris imagines, Callistrati descriptiones, vol. I, Leipzig

Conybeare, F. C. 1948–1950: Philostratus. The life of Apollonius of Tyana. The epistles of Apollonius and the treatise of Eusebius with an English translation by F. C. C., vol. I–II, Cambridge

Photios

Bekker, I. 1824: Photii bibliotheca. Ex recensione I. B., Berlin

Henry, R. 1959–1977: Photius Bibliothèque. Texte établi et traduit par R. H., tome V–VIII, Paris

Platon

Burnet, I. 1900–1906: Platonis opera. Recognovit brevique adnotatione instruxit I. B., tomus I–V, Oxford

Manuwald, B. 1999: Platon, Protagoras. Übersetzung und Kommentar (Platon, Werke. Übersetzung und Kommentar, hrsg. v. E. Heitsch, C. W. Müller, VI 2), Göttingen

Plinius der Ältere

Ian, L., Mayhoff, C. 1892–1909: C. Plini Secundi Naturalis historiae libri XXXVII. Post Ludovici Iani obitum recognovit et scripturae discrepantia adiecta edidit C. M., vol. I–VI, Leipzig

König, R. 1973–1994: C. Plinius Secundus d.Ä. Naturkunde. Lateinisch-deutsch I–XXXVII, hrsg. u. übersetzt v. R. K. in Zusammenarbeit mit G. Winkler und J. Hopp, München

Plutarch

Hubert, C., Drexler, H. 1959: Plutarchi Moralia, vol. VI, fasc. I, recensuit et emendavit C.H. Additamentum ad editionem correctiorem collegit H. D., Leipzig

Pollux

Bethe, E. 1967: Pollucis onomasticon codicibus ab ipso collatis denuo edidit et adnotavit E. B. Ed. stereotypa, fasc. I–III (Lexicographi Graeci 9), Stuttgart

Polybios

Buettner-Wobst, Th. 1889: Polybii Historiae, vol. II: Libri IV–VII. Editionem a Ludovico Dindorfio curatam retractavit Th. B.-W., Leipzig

Properz

Fedeli, P. 1984: Sexti Properti elegiarum libri IV, Stuttgart

Ptolemaios

Nobbe, C. F. A. 1843–1845: Claudii Ptolemaei Geographia, ed C. F. A. N, vol. I–III, Leipzig

Rufus von Ephesos

Daremberg, Ch., Ruelle, Ch. É. 1963: Œuvres de Rufus d'Éphèse. Texte collationné sur les manuscrits, trad. pour la 1. fois en français, avec une introd. Publ. commencée par Ch. D., continuée et terminée par Ch. É. R. Réimpr. de l'éd. de Paris 1879, Amsterdam

Simplicius

Diels, H. 1882: Simplicii in Aristotelis Physicorum libros quattuor priores commentaria consilio et auctoritate Academiae litterarum regiae Borussicae edidit H.D. (Commentaria in Aristotelem Graeca edita consilio et auctoritate Academiae litterarum regiae Borussicae IX), Berlin

Strabon

Meineke, A. 1866–1877: Strabonis Geographica. Recognovit A. M., Leipzig

Tertullian

Waszink, J. H. 1947: Quinti Septimi Florentis Tertulliani De anima. Edited with introduction and commentary by J. H. W., Amsterdam

Theophrast

Wimmer, F. 1866: Theophrasti Eresii opera, quae supersunt, omnia, Paris

Fortenbaugh, W. W., Huby, P. M., Sharples, R. W. (Greek and Latin), Gutas, D. (Arabic) 1992: Theophrastus of Eresus. Sources for his life, writings, thought and influence. Ed. and transl. by W.W.F., P.M.H., R.W.S. and D.G., part two: Psychology, Human Physiology, Living Creatures, Botany, Ethics, Religion, Politics, Rhetoric and Poetics, Music, Miscellanea (Philosophia antiqua 54,2), Leiden-New York-Köln

Sharples, R. W. 1992: Theophrastus, On Fish, in: Fortenbaugh, W. W., Gutas, D. (Hrsgg.) 1992: Theophrastus. His Psychological, Doxographical, and Scientific Writings (Rutgers University Studies in Classical Humanities 5), New Brunswick-London, 347–382

Sharples, R. W. 1995: Theophrastus of Ersesus. Sources for his life, writings, thought and influence. Commentary vol. 5. Sources on Biology (Human Physiology, Living Creatures, Botany: Texts 328–435) (Philosophia antiqua 64), Leiden-New York-Köln

Thukydides

Jones, H. S. 1942: Thucydidis Historiae. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit H. S. J. Apparatum criticum correxit et auxit J. E. Powell, tomus I, Oxford

Tragikerfragmente

Radt, S. 1977: Tragicorum Graecorum Fragmenta (TrGF), vol. IV (Sophocles), Göttingen

Varro

Guiraud, Ch. 1985: Vorron, Économie rurale. Livre II. Texte établi, traduit et commenté par Ch. G., Paris

Vorsokratiker

Diels, H., Kranz, W. 1951–1952: Die Fragmente der Vorsokratiker. Griechisch und Deutsch v. H.D. 6. verb. Aufl. hrsg. v. W.K., 3 Bände, Berlin

Xenophon

Marchant, E. C. 1900–1920: Xenophontis Opera omnia. Recognovit brevique adnotatione critica instruxit E. C. M., tomus I–V, Oxford

Hude, C. 1931: Xenophontis Expeditio Cyri. Ad optimos codices denuo ab ipso collatos recensuit C. H., Stuttgart

II. Lexika und Nachschlagewerke

Babiniotis, G. 2002: ΛΕΞΙΚΟ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ, Athen

Bonitz, H. 1961: Index Aristotelicus. Ed. H. B. Editio altera quam curavit O. Gigon (Aristotelis opera ex recensione Immanuelis Bekkeri edidit Academia Regia Borussica. Accedunt Fragmenta Scholia Index Aristotelicus. Editio altera. Addendis instruxit fragmentorum collectionem retractavit O. G., vol. V), Berlin

Brockhaus Enzyklopädie 2006: In 30 Bänden. 21., völlig neu bearb. Aufl., Mannheim

Der Kleine Pauly 1964–1975: Lexikon der Antike. Auf der Grundlage von Pauly's Realencyclopädie der classischen Altertumswissenschaften. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter bearb. und hrsg. v. K. Ziegler, W. Sontheimer u. H. Gärtner, 5 Bände, Stuttgart-München (Abk.: KP)

Der Neue Pauly 1996–2003: Enzyklopädie der Antike. In Verbindung mit H. Cancik u. H. Schneider hrsg. v. M. Landfester, 16 Bände, Stuttgart-Weimar (Abk.: NP)

Frisk, H. 1960, 1970: Griechisches etymologisches Wörterbuch, 2 Bände, Heidelberg

Glare, P. G. W. 1984: Oxford Latin dictionary, ed. by P. G. W. G. Combined ed. Repr., Oxford

Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas 1991ff.: Hrsg. v. d. Societas Europaea Herpetologica (SEH). Begr. von W. Böhme, Wiesbaden (Abk.: HRAE)

Hanser, H. 2000–2001: Lexikon der Neurowissenschaft in vier Bänden. Red. H. H. u. a., Heidelberg-Berlin

Historisches Wörterbuch der Philosophie 1971–2007: Unter Mitwirkung von mehr als 1500 Fachgelehrten in Verbindung mit G. Bien u. a. hrsg. v. J. Ritter, K. Gründer u. G. Gabriel. Völlig neubearb. Ausg. des ‚Wörterbuchs der philosophischen Begriffe' v. R. Eisler, 13 Bände, Darmstadt (Abk.: HWPh)

Höffe, O. 2005: Aristoteles-Lexikon, hrsg. v. O. H. (Kröners Taschenausgabe 459), Stuttgart

Kabisch, K. 1990: Wörterbuch der Herpetologie. Mit 15 Tabellen. Unter Mitarb. v. J. Klapperstück, Jena

Kühn, J.-H., Fleischer, U. 1989: Index Hippocraticus. Cui elaborando interfuerunt sodales Thesauri Linguae Graecae Hamburgensis. Curas postremas adhibuerunt K. Alpers, A. Anastassiou, D. Irmer et V. Schmidt, Göttingen

Leven, K.-H. 2005: Antike Medizin. Ein Lexikon, hrsg. v. K.-H. L., München

Lexikon der Biologie 1999–2004: In fünfzehn Bänden. Projektleitung R. Sauermost. Red. D. Freudig u. a., Heidelberg

Liddell, H. G., Scott, R. 1996: A Greek-English lexicon. Compiled by H. G. L. and R. S. Rev. and augm. throughout by Sir H. S. Jones with assistance of R. McKenzie and with the cooperation of many scholars. With a revised supplement, Oxford (Abk.: LSJ)

Louis, P. 1973: Index de traités biologiques, in: Aristote, Marche des animaux. Mouvement des animaux. Index des traités biologiques. Texte établi et traduit par. P. L., Paris

Pape, W., Benseler, G. 1959: Wörterbuch der griechischen Eigennamen. Nachdruck der dritten Auflage, 2 Bände, Graz

Paululat, A., Purschke, G. 2011: Wörterbuch der Zoologie. Tiernamen, allgemeinbiologische, anatomische, entwicklungsbiologische, genetische, physiologische und ökologische Termini. Mit einer „Einführung in die Terminologie und Nomenklatur" und einem „Überblick über das System des Tierreichs". Begr., bearb. u. in sieben Aufl. hrsg. v. E. J. Hentschel und G. H. Wagner. 8. stark überarb. u. erw. Aufl., Heidelberg

Paulys Real-Encycklopädie der classischen Altertumswissenschaft 1894 ff.: Neue Bearb. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen hrsg. v. G. Wissowa, Stuttgart (Abk.: RE)

Pschyrembel 2011: Pschyrembel Klinisches Wörterbuch 2012. 263., neu bearb. u. erw. Aufl., Berlin

III. Sekundärliteratur

Althoff, J. 1992: Warm, kalt, flüssig und fest bei Aristoteles. Die Elementarqualitäten in den zoologischen Schriften (Hermes Einzelschriften 57), Stuttgart

Ax, W. 1986: Laut, Stimme und Sprache. Studien zu drei Grundbegriffen der antiken Sprachtheorie (Hypomnemata. Untersuchungen zur Antike und zu ihrem Nachleben 84), Göttingen

Balme, D. M. 1962: ΓΕΝΟΣ and ΕΙΔΟΣ in Aristotle's Biology, The classical quaterly 12, 81–98

Balme, D. M. 1985: Aristotle. Historia animalium Book Ten, in: Wiesner 1985, 191–206

Balme, D. M. 1987 a: The place of biology in Aristotle's philosophy, in: Gotthelf-Lennox 1987, 9–20

Balme, D. M. 1987 b: Aristotle's use of division and differentiae, in: Gotthelf-Lennox 1987, 69–89

Balme, D. M. 1987 c: Teleology and necessity, in: Gotthelf-Lennox 1987, 275–285

Balme, D. M. 1987 d: Aristotle's biology was not essentialist, in: Gotthelf-Lennox 1987, 291–312
Bartels, K. 1966: Das Techne-Modell in der Biologie des Aristoteles (Diss. Tübingen 1963), Tübingen
Beavis, I. C. 1988: Insects and other invertebrates in classical antiquity, Exeter
Benninghoff, A., Drenckhahn, D. 2004: Anatomie. Makroskopische Anatomie, Histologie, Embryologie, Zellbiologie, Bd. 2: Herz-Kreislauf-System, Lymphatisches System, Endokrines System, Nervensystem, Sinnesorgane, Haut, hrsg. v. D. D. 16., völlig neu bearb. Aufl. mit 1285 größtenteils mehrfarbigen Abbildungen, München-Jena
Benninghoff, A., Drenckhahn, D. 2008: Anatomie. Makroskopische Anatomie, Histologie, Embryologie, Zellbiologie, Bd. 1: Zellen- und Gewebelehre, Entwicklungslehre, Skelett- und Muskelsystem, Atemsystem, Verdauungssystem, Harn- und Genitalsystem, hrsg. v. D. D. 17., durchgesehene Aufl. mit 1082 größtenteils mehrfarbigen Abbildungen, München-Jena
Berger, F. 2005: Die Textgeschichte der *Historia animalium* des Aristoteles (Serta Graeca 21), Wiesbaden
Bergmann, H.-H. 1987: Die Biologie des Vogels. Eine exemplarische Einführung in Bau, Funktion und Lebensweise, Wiesbaden
Bezzel, E., Prinzinger, R. 1990: Ornithologie. 2. Aufl., Stuttgart
Bonitz, H. 1867: Aristotelische Studien. V.: Über πάθος und πάθημα im aristotelischen Sprachgebrauche, Sitzungsberichte der philosophisch-historischen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 55,1, 13–55 (ND in: Bonitz, H. 1969: Aristotelische Studien. Fünf Teile in einem Band, Hildesheim, 317–359)
Burckhardt, R. 1904: Das koische Tiersystem, eine Vorstufe der zoologischen Systematik des Aristoteles, Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel 15, 3, 377–414
Byl, S. 1980: Recherches sur les grands traités biologiques d'Aristote: sources écrites et préjugés (Académie Royale de Belgique. Mémoires de la Classe des Lettres, Collection in 8°, 2e série, 64, 3), Bruxelles
Charles, D. 1990: Aristotle on Meaning, Natural Kinds and Natural History, in: Devereux-Pellegrin 1990, 145–167
Charles, D. 1997: Aristotle and the Unity and Essence of Biological Kinds, in: Kullmann-Föllinger 1997, 27–42
Charles, D. 2000: Aristotle on Meaning and Essence, Oxford
Cho, Dae-Ho 2003: Ousia und Eidos in Metaphysik und Biologie des Aristoteles (Philosophie der Antike 19), Stuttgart
Clarke, E. 1963: Aristotelian Concepts of the Form and Function of the Brain, Bulletin of the History of Medicine 37, 1–14

Clarke, E., Stannard, J. 1963: Aristotle on the Anatomy of the Brain, Journal of the History of Medicine and Allied Sciences 18, 130–148

Coles, A. 1997: Animal and Childhood Cognition in Aristotle' Biology and the Scala Naturae, in: Kullmann-Föllinger 1997, 287–323

Cooper, J. M. 1990 a: Metaphysics in Aristotle's Embryology, in: Devereux-Pellegrin 1990, 55–84

Cooper, J. M. 1990 b: Political Animals and Civic Friendship, in: Patzig, G. (Hrsg.): Aristoteles' „Politik". Akten des XI. Symposium Aristotelicum Friedrichshafen/Bodensee 25. 8.–3. 9. 1987, Göttingen, 220–241

Dathe, H. H. 2003: Insecta (Lehrbuch der speziellen Zoologie. Begr. v. A. Kaestner, Bd. I: Wirbellose Tiere, hrsg. v. H.-E. Gruner, 5. Teil: Insecta, hrsg. v. H. H. D., 2. Aufl.), Heidelberg-Berlin

Davies, M., Kathirithamby, J. 1986: Greek Insects, London

De Haas, W., Knorr, F. 1965: Was lebt im Meer an Europas Küsten? Mittelmeer, Atlantik, Nordsee, Ostsee. Mit 783 Zeichnungen, 6 schematischen Darstellungen und 13 teils farbigen Unterwasseraufnahmen, Stuttgart

Dean-Jones, L. 1994: Women's bodies in classical greek science, Oxford

Depew, D. J. 1995: Humans and Other Political Animals in Aristotle's History of Animals, Phronesis 40, 156–181

Devereux, D., Pellegrin, P. (Hrsgg.) 1990: Biologie, logique et métaphysique chez Aristote. Actes du Séminaire C. N. R. S. – N. S. F. Oléron 28 juin – 3 juillet 1987, Paris

Dierauer, U. 1977: Tier und Mensch im Denken der Antike. Studien zur Tierpsychologie, Anthropologie und Ethik (Studien zur antiken Philosophie 6), Amsterdam

Dirlmeier, F. 1962: Merkwürdige Zitate in der Eudemischen Ethik des Aristoteles (Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Philosophisch-historische Klasse, 1962, 2), Heidelberg

Dittmeyer, L. 1887: Die Unechtheit des IX. Buches der aristotelischen Tiergeschichte, Blätter für das bayerische Gymnasialschulwesen 23, 16–19, 65–79, 145–162

Drossaart Lulofs, H. J. 1985: Aristotle, Bar Hebraeus and Nicolaus Damascenus on Animals, in: Gotthelf 1985, 345–357

Düring, I. 1966: Aristoteles. Darstellung und Interpretation seines Denkens, Heidelberg

Düring, I. 1968: Aristoteles, in: RE Suppl. XI, Sp. 159–336

Düring, I. 1969: Naturphilosophie bei Aristoteles und Theophrast. Verhandlungen des 4. Symposium Aristotelicum veranstaltet in Göteborg, August 1966, hrsg. v. I. D., Heidelberg

Edelstein, L. 1932: Die Geschichte der Sektion in der Antike, Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin 3.2, 50–106

Eijk, Ph. J., van der 1997: The Matter of Mind: Aristotle on the Biology of ‚Psychic' Processes and the Bodily Aspects of Thinking, in: Kullmann-Föllinger 1997, 231-258

Eijk, Ph.J. van der 1999: On Sterility (‚HA X'). A medical work by Aristotle?, The classical quarterly 49, 490–502

Eijk, Ph. J. van der 2000: Aristotle's Psycho-physiological Account of the Soul-Body Relationship, in: Wright, J. P., Potter, P. (Hrsgg.) 2000: Psyche and soma. Physicians and metaphysicians on the mind-body problem from antiquity to enlightment, Oxford, 57–77

Ellenberger, W., Baum, H. 1974: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York

Engelmann, W.-E., Fritsche, J., Günther, R., Obst, F. J. 1993: Lurche und Kriechtiere Europas. Mit 324 Farbabbildungen und 186 Schwarzweiß-Zeichnungen und 205 Verbreitungskarten. 2., neubearb. Aufl., Radebeul

England, M. A. 1985: Farbatlas der Embryologie, Stuttgart

Evans, E. C. 1969: Physiognomics in the Ancient World (Transactions of the American Philosophical Society N. S. 59, 5), Philadelphia

Faller, M. 2008: Der Körper des Menschen. Einführung in Bau und Funktion. Neu bearb. v. M. Schünke. 15., komplett überarb. Aufl., 450 Abbildungen, Stuttgart-New York

Fiedler, K. 1991: Fische (Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Begr. v. A. Kästner, Bd. II: Wirbeltiere, hrsg. v. D. Starck, 2. Teil: Fische, hrsg. v. K. F.), Jena

Flashar, H. 1971: Antike Medizin, hrsg. v. H. F. (Wege der Forschung 221), Darmstadt

Flashar, H. 2004: Aristoteles, in: ders. (Hrsg.): Die Philosophie der Antike 3. Ältere Akademie. Aristoteles. Peripatos. 2. durchges. u. erw. Aufl. (Grundriss der Geschichte der Philosophie. Begr. v. F. Ueberweg, völlig neu bearb. Ausgabe hrsg. v. H. Holzhey), Basel, 167–492

Föllinger, S. 1996: Differenz und Gleichheit. Das Geschlechterverhältnis in der Sicht griechischer Philosophen des 4.–1. Jh. v. Chr. (Hermes Einzelschriften 74), Stuttgart

Föllinger, S. 1997: Die aristotelische Forschung zur Fortpflanzung und Geschlechtsbestimmung der Bienen, in: Kullmann-Föllinger 1997, 375–385

Föllinger, S. (Hrsg.) 2008: Was ist ‚Leben'? Aristoteles' Anschauungen über Entstehung und Funktionsweise von ‚Leben'. Akten der 10. Tagung der Karl und Gertrud Abel-Stiftung vom 23.–26. August 2006 in Bamberg (Philosophie der Antike 27), Stuttgart

Fortenbaugh, W. W. 1971: Aristotle. Animals, Emotion, and Moral Virtue, Arethusa 4.2, 137–165

Furth, M. 1987: Aristotle's biological universe: an overview, in: Gotthelf-Lennox 1987, 21–52

Garofalo, I., Leven, K.-H. 2005: Anatomie, in: Leven 2005, Sp. 43–47
Gerstmeier, R., Romig, T. 2003: Die Süßwasserfische Europas für Naturfreunde und Angler. 2., überarb. u. aktualisierte Aufl., Stuttgart
Gossen, H., Steier, A. 1922: Krokodile und Eidechsen, in: RE XI, Sp. 1947–1970
Gotthelf, A. (Hrsg.) 1985: Aristotle on nature and living things. Philosophical and historical studies. Presented to David M. Balme on his Seventieth Birthday, Bristol
Gotthelf, A. 1987: First principles in Aristotle's Parts of Animals, in: Gotthelf-Lennox 1987, 167–198
Gotthelf, A. 1997: The Elephant's Nose: Further reflections on the axiomatic structure of biological explanation in Aristotle, in: Kullmann-Föllinger 1997, 85–95
Gotthelf, A., Lennox, J.G. (Hrsgg.) 1987: Philosophical issues in Aristotle's biology, Cambridge
Gotthelf, A. 2012: Teleology, first priciples, and scientific method in Aristotle's biology, Oxford
Graumann, W., Sasse, D. (Hrsgg.) 2004: CompactLehrbuch Anatomie, Bd. 1: Allgemeine Anatomie. Mit Beiträgen v. R. Baur u. a. Mit 200 Abbildungen und 16 Tabellen, Stuttgart-New York
Graumann, W., Sasse, D. (Hrsgg.) 2004: CompactLehrbuch Anatomie, Bd. 2: Bewegungsapparat. Mit Beiträgen v. W. G. u. M. Müller-Gerbl. Mit 384 Abbildungen und 46 Tabellen, Stuttgart-New York
Graumann, W., Sasse, D. (Hrsgg.) 2004: CompactLehrbuch Anatomie, Bd. 3: Innere Organe. Mit Beiträgen v. W. G. u. a. Mit 343 Abbildungen und 13 Tabellen, Suttgart-New York
Graumann, W., Sasse, D. (Hrsgg.) 2005: CompactLehrbuch Anatomie, Bd. 4: Sinnessysteme, Haut, ZNS. Periphere Leitungsbahnen. Mit Beiträgen v. W. G. u. a. Mit 404 Abbildungen und 38 Tabellen, Suttgart-New York
Grundmann, G. 1922: Zahnärztliches aus den Werken des Aristoteles und seiner Schüler Theophrast und Menon, Diss. Leipzig
Gruner, H.-E. 1993: Klasse Crustacea, in: Lehrbuch der speziellen Zoologie. Begr. v. A. Kaestner, Bd I: Wirbellose Tiere, hrsg. v. H.-E. Gruner, 4. Teil: Arthropoda (ohne Insecta). Bearb. v. H.-E. G., M. Moritz u. W. Dunger. 4. völlig neu bearb. u. stark erw. Aufl. mit 699 Abbildungen, Jena-Stuttgart-New York, 448–1030
Grzimek, B. (Hrsg.) 1987–1988: Grzimeks Enzyklopädie. Säugetiere, 5 Bände, München
Grzimek, B. (Hrsg.) 1968–1971: Grzimeks Tierleben. Enzyklopädie des Tierreiches, 13 Bände, Zürich
Happ, H. 1969: Die Scala naturae und die Schichtung des Seelischen bei Aristoteles, in: Stiehl, R., Stier, H. E. (Hrsgg.) 1969: Beiträge zur Alten

Geschichte und deren Nachleben. Festschrift für Franz Altheim zum 6. 10. 1968, 1. Band, Berlin, 220–244
Hartmann-Schröder, G. 1993: Stamm Annelida, in: Lehrbuch der speziellen Zoologie. Begr. v. A. Kaestner, Bd. I: Wirbellose Tiere, hrsg. v. H.-E. Gruner, 3. Teil: Mollusca, Sipunculida, Echiurida, Annelida, Onychophora, Tardigrada, Pentastomida. Bearb. v. H.-E. Gruner u. a. 5. Aufl. mit 377 Abbildungen, Jena-Stuttgart-New York, 276–469
Hellmann, O. 2004: „Multimedia" im Lykeion? Zu Funktionen der Anatomai in der aristotelischen Biologie, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 14, 64–85
Hildebrand, M., Goslow, G. E. 2004: Vergleichende und funktionelle Anatomie der Wirbeltiere. Aus dem Amerikanischen übersetzt u. überarb. v. C. Distler. Mit 440 Abbildungen und 4 Tabellen, Berlin-Heidelberg-New York
Hirschberger, M. 2001: Aristoteles' Einteilung der Lebewesen in Bluttiere und Nicht-Bluttiere im Lichte der modernen Biologie, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 11, 61–71
Hopfner, Th. 1924: Astragalomanteia, in: RE Suppl. IV, Sp. 51–56
Hünemörder, C. 1997: Aristoteles' Historia animalium. Ziel, Datierung und Struktur, in: Kullmann-Föllinger 1997, 397–403
Hünemörder, C. 1999: Aristoteles als Begründer der Zoologie, in: Wöhrle, G. (Hrsg.) 1999: Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften in der Antike, Bd. 1: Biologie, Stuttgart, 89–102
Hünemörder, C. 1999: Krokodil, in: NP 6, Sp. 860 f.
Hünemörder, C. 2000: Pfau, in: NP 9, Sp. 689 f.
Hurschmann, R. 1996: Astragal, in: NP 2, Sp. 120
Ineichen, R. 1997: Astragale, Würfel und Wahrscheinlichkeit in der Antike, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 7, 7–23
Jaeger, W. 1955: Aristoteles. Grundlegung einer Geschichte seiner Entwicklung. 2., veränderte Aufl., Berlin
Joachim, H. 1892: De Theophrasti libris περὶ ζῴων, Diss. Bonn
Johansen, Th. K. 1998: Aristotle on the Sense-Organs, Oxford
Jonsson, L. 1999: Die Vögel Europas und des Mittelmeerraumes. Bearb. v. P. H. Barthel. 2. Aufl., Stuttgart
Jori, A. 2002: Der Kosmos als Lebewesen. Einige Probleme und Lösungen des ‚astronomischen Vitalismus' in Aristoteles, De caelo, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 12, 69–86
Keaney, J. J. 1963: Two Notes on Tradition of Aristotle's Writings, The American Journal of Philology 84, 52–65
Kilias, R. 1993: Stamm Mollusca, in: Lehrbuch der speziellen Zoologie. Begr. v. A. Kaestner, Bd. I: Wirbellose Tiere, hrsg. v. H.-E. Gruner, 3. Teil: Mollusca, Sipunculida, Echiurida, Annelida, Onychophora, Tar-

digrada, Pentastomida. Bearb. v. H.-E. Gruner u. a. 5. Aufl. mit 377 Abbildungen, Jena-Stuttgart-New York, 9–245

King, R. A. H. 2005: homoiomerê – anhomoiomerê / Gleichteilige – Ungleichteilige, in: Höffe 2005, 257–258

Klaver, C. J. J. 1981: Chamaeleonidae – Chamäleons, in: Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, hrsg. v. W. Böhme unter Mitarbeit v. N. B. Ananjewa u. a., Bd. 1: Echsen (Sauria) I (Gekkonidae, Agamidae, Chamaeleonidae, Anguidae, Amphisbaenidae, Scincidae, Lacertidae I), Wiesbaden (Abk.: HRAE), 217–238

Kollesch, J. 1997: Die anatomischen Untersuchungen des Aristoteles und ihr Stellenwert als Forschungsmethode in der aristotelischen Biologie, in: Kullmann-Föllinger 1997, 367–373

Krämer, H. J. 1968: Grundbegriffe akademischer Dialektik in den biologischen Schriften von Aristoteles und Theophrast, Rheinisches Museum NF 111, 293–333

Krenkel, W. 1969: Krokodil, in: KP 3, Sp. 353 f.

Krumbiegel, I. 1934: Die Thos-Tiere des Aristoteles, Archeion 16, 24–37

Kudlien, F. 1969: Antike Anatomie und menschlicher Leichnam, Hermes 97, 78–94

Kullmann, W. 1974: Wissenschaft und Methode. Interpretationen zur aristotelischen Theorie der Naturwissenschaft, Berlin-New York

Kullmann, W. 1979: Die Teleologie in der aristotelischen Biologie. Aristoteles als Zoologe, Embryologe und Genetiker (Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-Historische Klasse, Jg. 1979, Abh. 2), Heidelberg

Kullmann, W. 1980: Der Mensch als politisches Lebewesen bei Aristoteles, Hermes 108, 419–443

Kullmann, W. 1981: Aristoteles' Bedeutung für die Einzelwissenschaften, in: Freiburger Universitätsblätter, 20. Jahrgang, 73 („Aristoteles und die moderne Wissenschaft"), Oktober 1981, 17–31

Kullmann, W. 1982: Aristoteles' Grundgedanken zu Aufbau und Funktion der Körpergewebe, Sudhoffs Archiv 66, 209–238

Kullmann, W. 1995: Antike Vorstufen des modernen Begriffs des Naturgesetzes, in: Behrends, O., Sellert, W. (Hrsgg.) 1995: Nomos und Gesetz. Ursprünge und Wirkungen des griechischen Gesetzesdenkens. 6. Symposion der Kommission „Die Funktion des Gesetzes in Geschichte und Gegenwart" (Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Philosophisch-Historische Klasse, Folge 3, Nr. 209), Göttingen, 36–111

Kullmann, W. 1998 a: Aristoteles und die moderne Wissenschaft (Philosophie der Antike 5), Stuttgart

Kullmann, W. 1998 b: Zoologische Sammelwerke in der Antike, in: Kullmann-Althoff-Asper 1998, 121–139

Kullmann, W. 2000: Die Beschreibung des Krokodils in Aristoteles' Zoologie, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 10, 83–96

Kullmann, W. 2003 a: Die Prägung der neuzeitlichen Biologie durch Aristoteles, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 13, 17–42

Kullmann, W. 2003 b: Philosophie und Wissenschaft in Aristoteles' Biologie, in: Damschen, D., Enskat, R., Vigo, A. G. (Hrsgg.) 2003: Platon und Aristoteles – sub ratione veritatis. Festschrift für Wolfgang Wieland, Göttingen, 231–241

Kullmann, W., Althoff, J., Asper, M. (Hrsgg.) 1998: Gattungen wissenschaftlicher Literatur in der Antike (ScriptaOralia 95), Tübingen

Kullmann, W., Föllinger, S. (Hrsgg.) 1997: Aristotelische Biologie. Intentionen, Methoden, Ergebnisse. Akten des Symposions über Aristoteles' Biologie vom 24.–28. Juli 1995 in der Werner-Reimers-Stiftung in Bad Homburg (Philosophie der Antike 6), Stuttgart

Kutschera, U. 2008: Evolutionsbiologie. 3., aktualisierte u. erw. Aufl. 202 Abbildungen. 19 Tabellen, Stuttgart

Labarrière, J. L. 1990: De la phronesis animale, in: Devereux-Pellegrin 1990, 405–428

Lee, H. D. P. 1948: Place-names and the Date of Aristotle's Biological Works, The classical quarterly 42, 61–67 (deutsche Übersetzung: Ortsnamen und die Entstehungszeit der biologischen Schriften des Aristoteles. Aus dem Englischen übersetzt von Carsten Thiede, in: Seeck, R. W. 1975: Die Naturphilosophie des Aristoteles, hrsg. v. G. A. S. [Wege der Forschung 225], Darmstadt, 79–92)

Lee, H. D. P. 1985: The fishes of Lesbos again, in: Gotthelf 1985, 3–8

Lengen, R. 2002: Form und Funktion der aristotelischen Pragmatie. Die Kommunikation mit dem Rezipienten (Philosophie der Antike 16), Stuttgart

Lennox, J. G. 1987 a: Divide and explain: The Posterior Analytics in practice, in: Gotthelf-Lennox 1987, 90–119

Lennox, J. G. 1987 b: Kinds, forms of kinds, and the more and the less in Aristotle's biology, in: Gotthelf-Lennox 1987, 339–359

Lennox, J. G. 1996: Aristotle's Biological Development. The Balme Hypothesis, in: Wians, W. 1996: Aristotle's Philosophical Development. Problems and Prospects, ed. by W. W., Lanham, 229–248

Lennox, J. G. 1997: Nature does nothing in vain …, in: Günther, H.-Ch., Rengakos, A. (Hrsgg.) 1997: Beiträge zur antiken Philosophie. Festschrift für Wolfgang Kullmann. Mit einer Einleitung von E. Vogt, Stuttgart, 199–214

Lennox, J. G. 2009: De caelo II 2 und its Debt to De incessu animalium, in: Bowen, A. C., Wildberg, Ch. (Hrsgg.) 2009: New perspectives on Aristotle's De caelo (Philosophia antiqua 117), Leiden-Boston

Leunissen, M. 2010: Explanation and Teleology in Aristotle's Science of nature, Cambridge
Lippert, H. 2011: Lehrbuch Anatomie. 8., neu bearb. Aufl. 1775, meist mehrfarbige Abbildungen und 204 Tabellen. Wiss. Beirat T. Deller u. a., München
Lloyd, G. E. R. 1962: Right and Left in Greek Philosophy, Journal of Hellenic Studies 82, 56–66 (wiederabgedr. in: Needham, R. (Hrsg.) 1973: Right and Left: Essays on Dual Symbolic Classification, Chicago, 167–179 und Lloyd, G. E. R. 1991: Methods and Problems in Greek Science, Cambridge, 27–48 [mit „introduction", 27–33])
Lloyd, G. E. R. 1978: The empirical basis of the physiology of the Parva Naturalia, in: Lloyd, G. E. R., Owen, G. E. L. (Hrsgg.) 1978: Aristotle on mind and the senses. Proceedings of the Seventh Symposium Aristotelicum (Cambridge Classical Studies), Cambridge, 215–239
Lloyd, G. E. R. 1983: Science, Folklore and Ideology, Cambridge
Lloyd, G. E. R. 1990: Aristotle's zoology and his metaphysics. The status quaestionis. A critical review of some recent theories, in: Devereux-Pellegrin 1990, 7–35
Lloyd, G. E. R. 1996 a: Aristotelian explorations, Cambridge
Lloyd, G. E. R. 1996 b: The theories and practices of demonstration, in: ders. 1996 a, 7–37
Lloyd, G. E. R. 1996 c: The relationship of psychology to zoology, in: ders. 1996 a, 38–66
Lloyd, G. E. R. 1996 d: Fuzzy natures?, in: ders. 1996 a, 67–82
Lloyd, G. E. R. 1996 e: Spontaneous generation and metamorphosis, in: ders. 1996 a, 104–125
Lloyd, G. E. R. 1996 f: The unity of analogy, in: ders. 1996 a, 138–159
Loeffler, K., Gäbel, G. 2008: Anatomie und Physiologie der Haustiere. 11., komplett neu bearb. Aufl. 292 Abb. 33 Tab. (UTB 13), Stuttgart
Lones, Th. E. 1912: Aristotle's Researches in Natural Science, London
Louis, P. 1955: Le mot ἱστορία chez Aristote, Revue de philologie, de littérature et d'histoire anciennes 29, 39–44
Louis, P. 1957: ΓΙΝΝΟΣ, Revue de Philologie 31, 63–65
Louisy, P. 2002: Meeresfische. Westeuropa und Mittelmeer. Aus dem Französischen von C. Ade, Stuttgart
Magnus, H. 1878: Die Anatomie des Auges bei den Griechen und Römern, Leipzig
Mau, J. 1975: Eudoxos, in: KP 2, Sp. 408–410
Mayhew, R. 2004: The Female in Aristotle's Biology, Chicago-London
Meibauer, J. 2007: Einführung in die germanistische Linguistik. 2., akt. Aufl., Stuttgart-Weimar
Meyer, J. B. 1855: Aristoteles Thierkunde. Ein Beitrag zur Geschichte der

Zoologie, Physiologie und alten Philosophie, Berlin (ND: Frankfurt/M. 1975)
Moraux, P. 1973: Der Aristotelismus bei den Griechen. Von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias, erster Band: Die Renaissance des Aristotelismus im 1. Jh. v. Chr. (Peripatoi. Philologisch-historische Studien zum Aristotelismus 5), Berlin-New York
Moraux, P. 1984: Der Aristotelismus bei den Griechen. Von Andronikos bis Alexander von Aphrodisias, zweiter Band: Der Aristotelismus im I. und II. Jh. n. Chr. (Peripatoi. Philologisch-historische Studien zum Aristotelismus 6), Berlin-New York
Müller, J. 1842: Über den glatten Hai des Aristoteles, und über die Verschiedenheiten unter den Haifischen und Rochen in der Entwicklung des Eies, Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1840, 187–257
Muller, F. 1926: De historiae vocabulo notione ad Ursulum Philippum Boissevain, Mnemosyne 54, 234–257
Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, R. 1992: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd. IV: Nervensystem, Sinnesorgan, Endokrine Drüsen. 3., völlig neubearb. Aufl. v. G. Böhme. 265 Abbildungen mit 547 Einzeldarstellungen, davon 114 mehrfarbig, Berlin-Hamburg
Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E. 1996: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd. III: Kreislaufsystem, Haut und Hautorgane, hrsg. v. K.-H. Habermehl u. a. unter Mitarb. v. W. Münster u. H. Roos. 3. überarb. Aufl. mit 439 Abbildungen, davon 189 mehrfarbig, Berlin
Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E. 1999: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Bd. II: Eingeweide, hrsg. v. J. Frewein u. a. 8. vollständig neu bearb. Aufl. mit 573 Abbildungen, davon 95 farbig, Stuttgart
Oder, E. 1894: Affe, in: RE I, Sp. 706–708
Oser-Grote, C. 1997: Das Auge und der Sehvorgang nach Aristoteles und der hippokratischen Schrift De carnibus, in: Kullmann-Föllinger 1997, 333–349
Oser-Grote, C. 2004: Aristoteles und das Corpus Hippocraticum. Die Anatomie und Physiologie des Menschen (Philosophie der Antike 7), Stuttgart
Pellegrin, P. 1985: Aristotle: A Zoology without Species, in: Gotthelf 1985, 95–115
Pellegrin, P. 1986: Aristotle's Classification of Animals. Biology and the Conceptual Unity of the Aristotelian Corpus. Transl. by A. Preus, Berkeley
Peterson, R., Mountfort, G., Hollom, P. A. D. 2002: Die Vögel Europas. Ein Taschenbuch für Ornithologen und Naturfreunde über alle in Europa lebenden Vögel. 15., neubearb. Aufl., Berlin
Pietsch, Ch. 1992: Prinzipienfindung bei Aristoteles. Methoden und erkenntnistheoretische Grundlagen (Beiträge zur Altertumskunde, hrsgg. v. E. Heitsch u. a., Bd. 22), Stuttgart

Pietsch, C. 2001: Die Homoiomerienlehre des Anaxagoras. Zu Entstehung und Weiterwirkung im Rahmen des philosophiegeschichtlichen Kontextes, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 11, 43–59

Pötscher, W. 1995: Die Farben der menschlichen Iris bei Aristoteles und mögliche Rückschlüsse auf Od. 11, 611, Hes., Theog. 321, Ps.-Hes., Aspis 177, Acta classica Universitatis Scientiarum Debreceniensis 31, 219–226

Preus, A. 1990: Man and Cosmos in Aristotle: Metaphysics Λ and the Biological Works, in: Devereux-Pellegrin 1990, 471–490

Regenbogen, O. 1961: Bemerkungen zur Historia Animalium des Aristoteles, in: Dirlmeier, F. (Hrsg.) 1961: Otto Regenbogen. Kleine Schriften, München, 270–275

Reinmuth, O.W. 1964: Astragalus, in: KP 1, Sp. 635 f.

Remane, A. 1971: Analogie (III.), in: HWPH 1, Sp. 228 f.

Remane, A. 1974: Homologie (I.), in: HWPH 3, Sp. 1180

Richter, W. 1972: Pfau, in: KP 4, Sp. 680 f.

Romer, A. S., Parsons, Th. S. (Hrsgg.) 1983: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. Aus dem Amerikan. übers. u. bearb. von H. Frick. Mit einem Geleitwort v. D. Starck. 5., neubearb. u. erw. Aufl., Hamburg-Berlin

Ross, W.D. 1949: Aristotle, London

Scharfenberg, L. 2001: Die Cephalopoden des Aristoteles im Lichte der modernen Biologie (AKAN-Einzelschriften 3), Trier

Schütrumpf, E. 1970: Die Bedeutung des Wortes ethos in der Poetik des Aristoteles (Zetemata Monographien zur klassischen Altertumswissenschaft 49), München

Scullard, H. H. 1974: The Elephant in the Greek and Roman World, Cambridge

Shaw, J. R. 1972: Models of Cardiac Structure and Function in Aristotle, Journal of the History of Biology 5, 335–388

Simon, E. 1981: Die griechischen Vasen. 2. Aufl., München

Solmsen, F. 1950: Tissues and the Soul. Philological Contributions to Physiology, The Philosophical Review 59, 435–468 (wiederabgedruckt in: ders. 1968: Kleine Schriften, Bd. I, Hildesheim, 502–535)

Solmsen, F. 1961: Greek Philosophy and the Discovery of the Nerves, Museum Helveticum 18, 150–197 (wiederabgedruckt in: ders. 1968: Kleine Schriften, Bd. I, Hildesheim, 536–582, ins Deutsche übersetzt in: Solmsen 1971, 202–279)

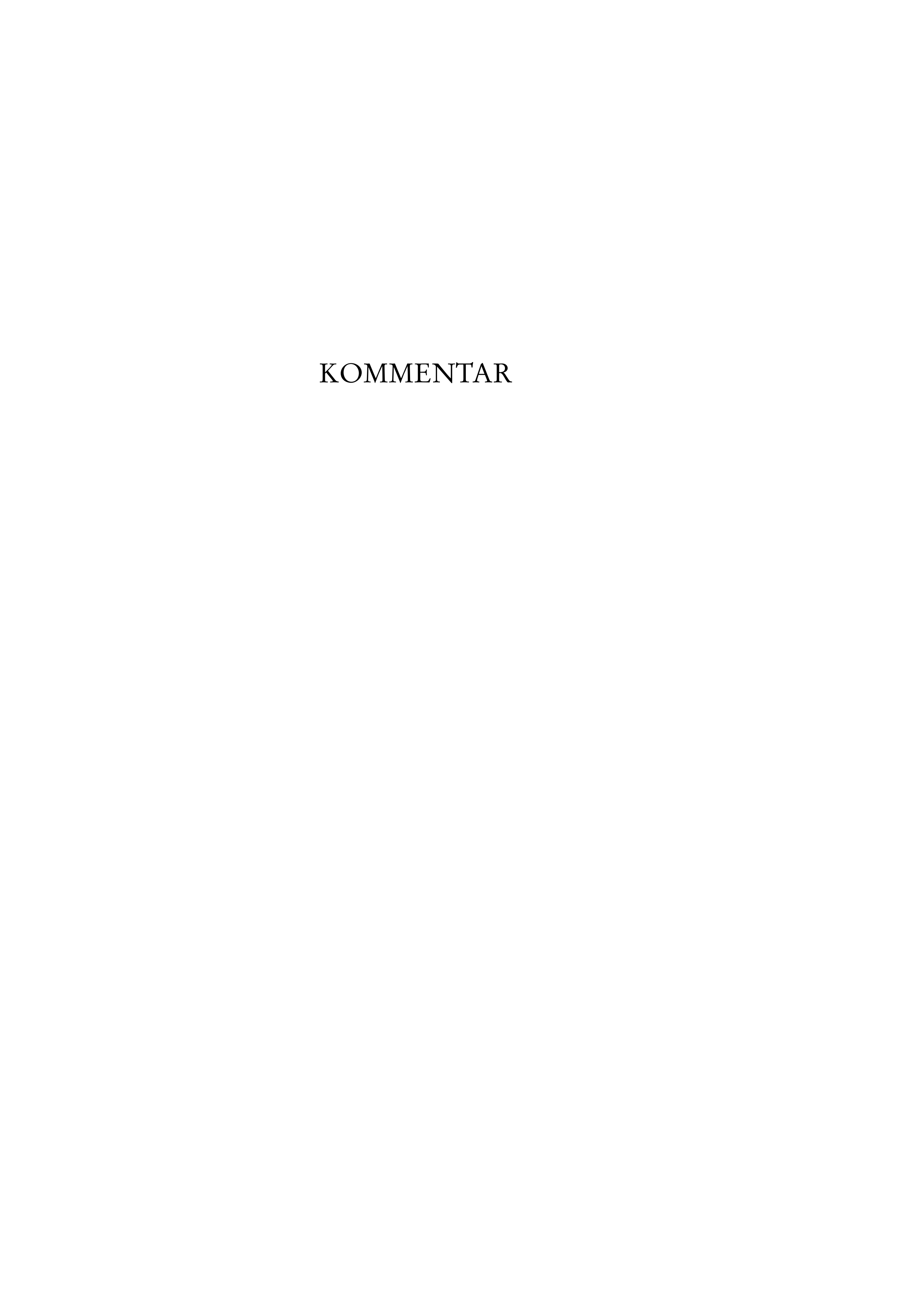
Solmsen, F. 1971: Griechische Philosophie und die Entdeckung der Nerven, in: Flashar 1971, 202–279 (ursprüngl. engl. in: ders. 1961, 150–197)

Solmsen, F. 1978: The Fishes of Lesbos and their Alleged Significance for the Development of Aristole, Hermes 106, 467–484 (wiederabgedruckt in: ders. 1982: Kleine Schriften, Bd. III, Hildesheim, 304–321)

Starck, D. 1978: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutions-

biologischer Grundlage, Bd. 1: Theoretische Grundlagen. Stammesgeschichte und Systematik unter Berücksichtigung der niederen Chordata, Berlin-Heidelberg-New York
Starck, D. 1979: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage, Bd. 2: Das Skeletsystem. Allgemeines, Skeletsubstanz, Skelet der Wirbeltiere einschließlich Lokomotionstypen, Berlin-Heidelberg-New York
Starck, D. 1982: Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere auf evolutionsbiologischer Grundlage, Bd. 3: Organe des aktiven Bewegungsapparates, der Koordination, der Umweltbeziehung, des Stoffwechsels und der Fortpflanzung, Berlin-Heidelberg-New York
Starck, D. 1995: Säugetiere (Lehrbuch der Speziellen Zoologie. Begr. v. A. Kästner, Bd. II: Wirbeltiere, hrsg. v. D. S., 5. Teil: Säugetiere, hrsg. v. D. S., Teil 5/1: Allgemeines, Ordo 1–9, 1–694, Teil 5/2: Ordo 10–30, Haustiere, Literatur, Register, 695–1241), Jena-Stuttgart-New York
Steier, A. 1938: Pfau, in: RE XIX 2, Sp. 1414–1421
Storch, V., Welsch, U. (Hrsg.) 2004: Systematische Zoologie. Begr. von A. Remane, V. S., U. W. Fortgeführt von V. S. und U. W. 6., bearb. u. erw. Aufl., Berlin
Storch, V., Welsch, U. 2005: Kurzes Lehrbuch der Zoologie. Begr. v. A. Remane, V. S., U. W. Fortgeführt v. V. S. u. U. W. 8., neu bearb. Aufl. mit 309 Abbildungen, München
Strömberg, R. 1943: Studien zur Etymologie und Bildung der griechischen Fischnamen, Göteborg
Strömberg, R. 1944: Griechische Wortstudien. Untersuchungen zur Benennung von Tieren, Pflanzen, Körperteilen und Krankheiten, Göteborg
Stückelberger, A. 1993: Aristoteles illustratus. Anschauungshilfe in der Schule des Peripatos, Museum Helveticum 50, 131–143
Stückelberger, A. 1994: Bild und Wort. Das illustrierte Fachbuch in der antiken Naturwissenschaft, Medizin und Technik, Mainz
Stückelberger, A. 1998: Vom anatomischen Atlas des Aristoteles zum geographischen Atlas des Ptolemaios: Beobachtungen zu wissenschaftlichen Bilddokumentationen, in: Kullmann-Althoff-Asper 1998, 287–307
Thiel, W. 2003: Photographischer Atlas der Praktischen Anatomie. 2., aktualisierte Neuausgabe mit 413 farbigen Abbildungen, Berlin-Heidelberg-New York
Thielscher, P. 1948: Die relative Chronologie der erhaltenen Schriften des Aristoteles nach den bestimmten Selbstzitaten, Philologus 97, 229–265
Thompson, D'A. W. 1936: A Glossary of Greek Birds, London–Oxford (ND: Hildesheim 1966)
Thompson, D'A.W. 1945: ὊΝΟΣ: ἌΝΘΡΩΠΟΣ, The classical quarterly 39, 54–55

Thompson, D'A.W. 1947: A Glossary of Greek Fishes, London
Trutnau, L. 1994: Krokodile: Alligatoren, Kaimane, Echte Krokodile und Gaviale (Die neue Brehm-Bücherei 593), Magdeburg
Urania-Tierreich 1992: Die große farbige Enzyklopädie. In sechs Bänden, Bd. 6: Säugetiere. Autor dieses Bd. H. Petzsch. Bearb. der Aufl. R. Piechocki, Leipzig-Jena-Berlin
Usener, S. 1994: Isokrates, Platon und ihr Publikum. Hörer und Leser von Literatur im 4. Jahrhundert v. Chr. (ScriptOralia 63), Tübingen
Vilcinskas, A. 1996: Meeresfische Europas. Merkmale, Verbreitung, Lebensweise, Augsburg
Wellmann, M. 1905: Elefant, in: RE V, Sp. 2248–2257
Wellmann, M. 1910: Frosch, in: RE VII, Sp. 113–119
Westheide, W., Rieger, R. (Hrsgg.) 2004: Spezielle Zoologie, Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere, Heidelberg-Berlin
Westheide, W., Rieger, R. (Hrsgg.) 2007: Spezielle Zoologie, erster Teil: Einzeller und wirbellose Tiere. 2. Aufl., Stuttgart-Jena-New York
Westheide, W., Rieger, G. (Hrsgg.) 2010: Spezielle Zoologie, Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere. Begr. v. W. W. u. R. Rieger. Unter besonderer Mitwirkung von A. Goldschmid. 2. Aufl., Heidelberg
Wettstein, O. von 1937: 2. Ordnung der Klasse Reptilia: Crocodilia, in: Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreiches, 7. Band: Sauropsida: Allgemeines, Reptilia, Aves, 1. Teilband, Berlin-Leipzig, 236–424
Wiesner, J. 1985: Aristoteles. Werk und Wirkung. Paul Moraux gewidmet, hrsg. v. J. W., Bd. 1: Aristoteles und seine Schule, Berlin-New York
Zierlein, S. 2005: Aristoteles' anatomische Vorstellung vom menschlichen Herzen, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 15, 43–71
Zierlein, S. 2007: Evolutionsbiologische Sachverhalte in Aristoteles' System der ewigen Arten, Antike Naturwissenschaft und ihre Rezeption 17, 39–58
Zierlein, S. 2008: Anatomische und physiologische Merkmale in Aristoteles' theoretischer und praktischer Bestimmung von ‚Lebewesen', in: Föllinger 2008, 137–160
Ziswiler, V. 1976: Spezielle Zoologie: Wirbeltiere, Bd. 1: Anamnia. 60 Abbildungen. 55 Tabellen, Stuttgart
Ziswiler, V. 1976: Spezielle Zoologie: Wirbeltiere, Bd. 2: Amniota. 80 Abbildungen. 71 Tabellen, Stuttgart
Zucker, A. 2005 a: Les classes zoologiques en Grèce ancienne d'Homère à Élien (VIII[e] av.–III[e] ap. J. C.), Publication de l'Université de Provence, Aix-en-Provence
Zucker, A. 2005 b: Aristote et les classifications zoologiques, Louvain-La-Neuve-Paris-Dudley, MA



KOMMENTAR

Historia animalium

Buch I

Kapitel 1 (486 a 5–488 b 28)

486 a 5ff. „Von den Teilen der Lebewesen sind die einen nicht-zusammengesetzt, und zwar die, die sich [nur] in Gleichteiliges teilen lassen, z.B. Fleisch in Fleisch. Die anderen, die sich nur in Ungleichteiliges trennen lassen, sind zusammengesetzt. So lässt sich eine Hand nicht in Hände teilen und ein Gesicht nicht in Gesichter“:

Aristoteles diskutiert zu Beginn der *Hist. an.* den für die Methodik seiner gesamten Biologie zentralen Begriff des Körperteils. Seine anfänglichen Bemerkungen dienen der Einführung der beiden von ihm unterschiedenen Arten von Körperteilen, einerseits der gleichteiligen bzw. homogenen Teile (τὰ ὁμοιομερῆ), andererseits der ungleichteiligen bzw. inhomogenen Teile (τὰ ἀνομοιομερῆ). Während die beiden Bezeichnungen erstmalig in *Hist. an.* I 1.486 a 13f. als substantivierte *Termini technici* der Körperteile verwendet werden, dienen sie in ihrer unterminologischen Form an der hier zitierten Stelle zunächst deren Charakterisierung. Demnach handelt es sich bei den homogenen Körperteilen um solche, die nicht aus Verschiedenartigem zusammengesetzt sind (ἀσύνθετα), weshalb sie sich auch nur in Bestandteile gleicher Art (εἰς ὁμοιομερῆ) trennen lassen; umgekehrt sind die inhomogenen Körperteile gerade aus Verschiedenartigem zusammengesetzt, so dass sie sich nur in verschiedenartige Bestandteile (εἰς ἀνομοιομερῆ) trennen lassen. In dem für die aristotelische Biologie relevanten makroskopischen Bereich unterscheiden sich gleichteilige von ungleichteiligen Körperteilen also dahingehend, dass Erstgenannte aus nur einem einzigen Grundbaustein zusammengesetzt sind. Teilt man einen gemäß Aristoteles gleichteiligen Körperteil wie Blut oder einen Knochen mechanisch, so erhält man Bestandteile gleichen Namens, die sich zwar quantitativ, nicht aber qualitativ bzw. strukturell vom ursprünglichen Körperteil unterscheiden (ähnlich King 2005, 257 s.v. homoiomerê – anhomoiomerê in Höffe 2005: „G. [sc. Gleichteilige] sind solche Körper, von denen jeder Teil, egal wie klein auch immer, aus demselben Stoff wie jeder andere Teil besteht.“); ungleichteilige Körperteile setzen sich demgegenüber aus verschiedenen

gleichteiligen Körperteilen und somit aus mehreren verschiedenartigen Bestandteilen zusammen (vgl. 486 a 13f.; *De part. an.* II 2.647 b 22ff.). Entsprechend lässt sich ein ungleichteiliger Körperteil wie eine Hand oder ein Gesicht mechanisch nur in verschiedenartige und letztlich in gleichteilige Bestandteile aufteilen, die sich qualitativ und strukturell untereinander und gegenüber dem ungleichteiligen Ausgangsteil unterscheiden (Aristoteles bezeichnet die ungleichteiligen, inhomogenen Körperteile aufgrund ihres Beitrages zur Erfüllung der Lebensfunktionen auch als Werkzeuge [τὰ ὀργανικά; vgl. zu 491 a 23ff.], die im Gegensatz zu den wesentlich passiven gleichteiligen, homogenen Körperteilen wesentlich aktiv seien [vgl. *De gen. an.* I 18.722 b 30ff.]).

Während hier einerseits nicht-zusammengesetzte Körperteile mit den gleichteiligen und andererseits zusammengesetzte mit ungleichteiligen Körperteilen identifiziert werden, findet sich in *De part. an.* im Rahmen der Behandlung der homogenen Teile zu Beginn des II. Buches eine weitergehende systematische Differenzierung, auf die Aristoteles in der als Faktensammlung konzipierten *Hist. an.* verzichtet. So gibt es nach *De part. an.* II 1.646 b 30ff. innere Organe, die sich nur aus einem Grundbaustein aufbauen und somit nicht-zusammengesetzt sind, die aber deswegen zu den ungleichteiligen Teilen gerechnet werden, da sie in ihrer Gestalt und Form strukturiert sind. Nach 647 a 30ff. zählen bei den Bluttieren vor allem das Herz sowie die anderen Eingeweide dazu, d.h. die inneren Organe unter Absehung des Verdauungsapparates und der Geschlechtsteile, bei den Blutlosen die dazu analogen Körperteile (vgl. Peck 1965, lxii; Furth 1987, 33ff.; Lennox 2001, 182ff.; zum Bedeutungsumfang von ‚Eingeweide' vgl. zu 496 b 7ff.; zur Analogie der Körperteile vgl. zu 486 b 17ff.). Aber nicht nur im makroskopischen, sondern auch in dem für ihn spekulativen mikroskopischen Bereich gebraucht Aristoteles die begrifflichen Gegensatzpaare ‚nicht-zusammengesetzt/zusammengesetzt' bzw. ‚gleichteilig/ungleichteilig' uneinheitlich. Denn während in der *Hist. an.* für Aristoteles die gleichteiligen Teile der Lebewesen keine Zusammensetzungen darstellen, bezeichnet er sie in *De part. an.* und in *De gen. an.* als ‚zweite Zusammensetzungen' (vgl. *De part. an.* II 1.646 a 20ff.), deren Bestandteile die sogenannten Elemente seien (so z.B. *De gen. an.* I 1.715 a 9ff.). Auch in dieser verglichen mit den ätiologischen Werken unterschiedlichen Charakterisierung und Ausdifferenzierung der homogenen Teile dürfte die Konzeption der *Hist. an.* als faktensammelndes, die Ursachenermittlung vorbereitendes Nachschlagewerk ausschlaggebend sein, welches die grundlegenden makroskopischen Fakten für die anderen zoologischen Pragmatien sammelt (vgl. zu 491 a 9ff.). Die weitergehende Analyse der gleichteiligen Teile mitsamt einer eingehenden Darstellung ihrer materiellen Zusammensetzung aus verschiedenen Elementen findet sich dagegen in *Meteor.* IV 8–12 und in *De gen. et corr.* I 10.

Dort unterscheidet Aristoteles bei der Zusammensetzung der gleichteiligen Teile aus den Elementen zwischen einer ‚mechanischen Mischung', die ebenfalls Zusammensetzung (σύνθεσις) genannt wird, und einer als Mischung bezeichneten (κρᾶσις bzw. μίξις; vgl. *De gen. et. corr.* I 10.328 a 5 ff.), gleichsam chemischen Verbindung, in der die Ausgangsbestandteile nur noch potentiell vorhanden sind (vgl. *De gen. et corr.* 327 b 22 ff.; als Letztere wären demnach auch die gleichteiligen Körperteile anzusehen). Eine ausführliche Diskussion dieses Problems und der dafür relevanten Schriften *Meteor.* IV und *De gen. et corr.* I findet sich bei Kullmann 1982, 209 ff. und dems. 2007, 362 ff. mit weiterer Literatur; zu Unterschieden in Aristoteles' und Galens Auffassungen der verschiedenen Stufen körperlicher Zusammensetzungen vgl. Moraux 1984, 739 ff. mit Anm. 208 und Kullmann 1998 a, 184 Anm. 77.

Die von Aristoteles erstmalig vorgenommene Differenzierung sowie Bestimmung einerseits homogener und andererseits inhomogener Teile als der beiden grundlegenden Arten von Körperteilen ähnelt stark der neuzeitlichen Unterscheidung in Gewebe und Organe, die erst im ausgehenden 18. Jahrhundert von Marie François Xavier Bichat in seiner 1801 in Paris erschienenen *Anatomie générale* geprägt wird (vgl. Thompson 1910, zu 486 a 8 Anm. 1; nach Kullmann 1998 a, 176 mit Anm. 57 sind die aristotelischen Begriffe die historischen Vorgänger der neuzeitlichen). Die entsprechenden neuzeitlichen und aristotelischen Arten von Körperteilen stimmen in ihrer Charakteristik darin überein, dass auf makroskopischer Ebene für die einen, nämlich die Gewebe bzw. die homogenen Körperteile, die einheitliche Struktur, für die anderen, d. h. die Organe bzw. die inhomogenen Körperteile, das Zusammengesetztsein aus anderen Bestandteilen konstitutiv ist. Vgl. Pschyrembel 755 s. v. Gewebe: „… Verband von Zellen gleichartiger Differenzierung u. (sc. und) deren Interzellulärsubstanz; z. B. Epithel-, Binde- u. Stützgewebe, Muskel-, Nerven-, Gliagewebe, auch Blut und lymphat. (sc. lymphatisch) Gewebe.", und ebd. 1512 s. v. Organ: „… aus Zellen u. Geweben zusammengesetzte funkt. (sc. funktionell) Einheit des Körpers." Aber nicht nur die sachliche Bestimmung homogener und inhomogener Körperteile als der grundlegenden Bestandteile aller Lebewesen geht auf Aristoteles zurück, sondern auch deren terminologische Bestimmung durch die Bezeichnungen τὰ ὁμοιομερῆ und τὰ ἀνομοιομερῆ: Das Wort ὁμοιομερής selbst ist vor Aristoteles nicht belegt. Innerhalb der aristotelischen Pragmatien findet sich in der früh anzusetzenden *Topik* zunächst ein im Vergleich zur *Hist. an.* und den anderen biologischen Schriften unterminologischer Gebrauch. Das substantivierte Adjektiv ‚gleichteilig' bezeichnet dabei ein Ganzes wie ‚Meer' oder ‚Luft', das dieselben Eigenschaften wie seine Teile besitzt (vgl. *Top.* V 5.135 a 20 ff.; vgl. auch *Phys.* IV 5.212 b 4 ff.). In der Biologie hingegen verwendet Aristoteles den Ausdruck τὰ

ὁμοιομερῆ (sc. μόρια) als *Terminus technicus* für die gleichteiligen Körperteile, dem als Oppositum die inhomogenen Körperteile τὰ ἀνομοιομερῆ (sc. μόρια) zur Seite stehen (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 62 a 17ff. s.v. ἀνομοιομερής; ebd. 510 b 14ff. s.v. ὁμοιομερής). Die in der doxographischen Literatur mehrfach zu findende Erwähnung des Terminus homoeomeria bzw. ὁμοιομέρεια in Bezug auf Anaxagoras (vgl. unter anderen Lucr. *De rer. nat.* I 830ff.; Simpl. *In Phys.* III 4.203 a 23 [CAG IX 460,4ff.]; Aet. I 3,5 [Dox. Gr. 279 D.]) ist kein Beleg einer voraristotelischen Verwendung, sondern vielmehr auf Aristoteles' Methode zurückzuführen, Lehren anderer Philosophen unter Verwendung des eigenen Vokabulars zu diskutieren (vgl. Kullmann 1998 a, 177 mit weiterführender Literatur; vgl. dazu auch Pietsch 2001, 43ff.). Es besteht somit kein Zweifel, dass es sich bei den biologischen Termini τὰ ὁμοιομερῆ und τὰ ἀνομοιομερῆ um aristotelische Wortneuprägungen und ebenso neue Begriffe handelt.

Was die Besprechung der beiden Körperteilarten in der *Hist. an.* betrifft, so geht Aristoteles vor allem in *Hist. an.* III 2–22 exklusiv auf die homogenen Körperteile ein. Die Eingeweide, die zwar gleichteilig sind, aufgrund ihrer stark strukturierten Gestalt gemäß *De part. an.* aber auch zu den ungleichteiligen Körperteilen gerechnet werden können (vgl. oben), behandelt er zusammen mit den inhomogenen Teilen. So bespricht Aristoteles in *Hist. an.* I 16–17 die Eingeweide des Menschen und in II 15–17 die der Bluttiere jeweils zusammen mit den inhomogenen Teilen des Körperinneren. Auch in *De part. an.* werden die Eingeweide im Rahmen der ungleichteiligen Körperteile diskutiert. Ein Unterschied zur *Hist. an.* besteht lediglich hinsichtlich des Gehirns, das in der *Hist. an.* I 16 als einer der inhomogenen Teile des Kopfes beschrieben wird, nach *De part. an.* jedoch zu den homogenen Körperteilen gehört, da es in II 7 inmitten des Passus über die homogenen Teile *De part. an.* II 1–9 besprochen wird (zum Gehirn vgl. allgemein zu 494 b 24ff.).

486 a 8ff. „Einige von diesen werden nicht nur ‚Teile', sondern auch ‚Glieder' genannt. Das sind solche Teile, die andere in sich beinhalten, wobei sie selbst ein Ganzes bilden, z.B. der Kopf, das Bein, die Hand, der ganze Arm und der Rumpf. Denn diese bilden selbst ganze Teile und beinhalten andere Teile, die zu ihnen gehören":

Mit dem Hinweis, unter den zusammengesetzten Körperteilen würden einige als Glieder (τὰ μέλη) bezeichnet, werden die Körperteile weiter differenziert. Stützt man sich ausschließlich auf die hiesige Stelle, so scheint Aristoteles unter Gliedern solche zusammengesetzten bzw. inhomogenen Körperteile zu verstehen, die selbst wieder abgrenzbare inhomogene Körperteile beinhalten. So ist die Hand offenbar deshalb ein Glied, weil die ihr zugehörigen Finger selbst als inhomogene Körperteile anzusehen sind. Fin-

ger hingegen bestehen nur noch aus homogenen Teilen und sind somit keine Glieder. Allerdings hat die vorliegende theoretische Unterscheidung keinerlei Bedeutung innerhalb der aristotelischen Zoologie und scheint eher der begrifflichen Vervollständigung in der Einleitung der *Hist. an.* zu dienen. Dies zeigt sich sowohl in deren weiterem Verlauf, in dem lediglich an zwei weiteren Stellen von Gliedern gesprochen wird (V 18.550 a 5 ff. und VII 3.583 b 14 ff.), als auch an anderen zoologischen Pragmatien, denen zufolge auch die Sinnesorgane zu den Gliedern zu rechnen sind (vgl. *De part. an.* I 5.645 b 35 ff.; ob Aristoteles in *De gen. an.* IV 4.772 b 16 ff. den Finger als Extremität oder Glied ansieht, lässt sich nicht entscheiden; vgl. dazu auch Louis 1964, 159 Anm. 2 zu S. 1; nach Krämer 1968, 297 bezeichnet Aristoteles die ungleichartigen Teile dann als Glieder, wenn sie als Ganze abgegrenzt werden können).

Im Deutschen besteht die Schwierigkeit, die bei Aristoteles unter dem Begriff μέλη subsumierten Körperteile adäquat zu bezeichnen. Zu eng gefasst wäre eine Übersetzung durch ‚Gliedmaßen', da dieser Ausdruck im heutigen Sprachgebrauch lediglich auf die Extremitäten wie Arme und Beine abzielt (vgl. Pschyrembel 768 s. v. Gliedmaßen), die Aristoteles selbst zumeist τὰ κῶλα nennt (z. B. *Hist. an.* I 15.493 b 26, 494 a 4).

486 a 13f. „Sämtliche ungleichteiligen Teile sind aus gleichteiligen zusammengesetzt, z. B. eine Hand aus Fleisch, Sehnen und Knochen":

Zu den Ausdrücken ‚ungleichteilige (homogene) Teile' und ‚gleichteilige (inhomogene) Teile', die an dieser Stelle erstmals als *Termini technici* verwendet werden, vgl. zu 486 a 5ff.

486 a 14ff. „Bei manchen Lebewesen sind alle Körperteile, vergleicht man sie miteinander, die gleichen, bei machen hingegen sind sie verschieden":

Mit der einführenden Bestimmung der beiden Arten von Körperteilen, die bei allen Lebewesen unterschieden werden können, hat Aristoteles die theoretischen Grundlagen gelegt, um zur Besprechung der Prinzipien überzugehen, gemäß derer sich die Körperteile verschiedener Lebewesen voneinander unterscheiden (dieser Passus erstreckt sich bis einschließlich *Hist. an.* I 1.487 a 1). Die prominente Besprechung zu Beginn der Grundlagenschrift *Hist. an.* korreliert dabei mit der Bedeutung der körperlichen Differenzen für die Methodik der gesamten aristotelischen Zoologie, da ihnen der Primat bei der Definition und Abgrenzung der verschiedenen Spezies (εἶδος) und Gattungen (γένος) der Lebewesen zukommt (vgl. zu 491 a 14 ff.). Die hier präsentierten Grundsätze einer morphologischen Differenzierung sind folglich auch die unerlässlichen methodischen Grundlagen für die im Methodenkapitel *Hist. an.* I 6 erläuterte Klassifikation der Lebewesen. Davon abgesehen formuliert Aristoteles erstmals Prinzipien, die für die spätere

Wissenschaft der vergleichenden Anatomie grundlegend geworden sind (in Kurzform bespricht Aristoteles Prinzipien der morphologischen Unterscheidung auch in *Hist. an.* II 1.497 b 6ff.; *De part. an.* I 4.644 a 16ff., I 5.645 b 22ff.).

So gibt es bei einem Vergleich zwischen den morphologischen Merkmalen von Lebewesen für Aristoteles drei Ebenen: Entsprechen die Körperteile des einen Individuums dem eines anderen der Form nach (ταὐτὰ εἴδει), so handelt es sich bei ihnen um Vertreter derselben Spezies; umgekehrt bestimmt sich eine Spezies (εἶδος) dadurch, dass sie diejenigen Lebewesen umfasst, die die gleiche morphologische Gestalt besitzen (*Hist. an.* I 1.486 a 16ff.; dazu wie zur Doppelbedeutung von εἶδος als körperliche Form sowie Spezies vgl. z.St.); wenn sich dagegen die verglichenen Körperteile zweier Lebewesen hinsichtlich Überschuss und Mangel (καθ᾽ ὑπεροχὴν καὶ ἔλλειψιν) bzw. hinsichtlich eines ‚Mehr oder Weniger' (τὸ μᾶλλον καὶ ἧττον; die Bedeutungsgleichheit beider Ausdrücke betont Aristoteles in *Hist. an.* I 1.486 b 16f.; vgl. auch zu 486 a 21ff.), also quantitativ unterscheiden, so gehören sie zwar verschiedenen Spezies, jedoch derselben Gattung (γένος), d.h. gemäß I 6.490 b 7ff. derselben Größten Gattung (μέγιστον γένος; vgl. z.St.) an; umgekehrt konstituiert sich eine (Größte) Gattung dadurch, dass die ihr zugehörigen Spezies bzw. deren jeweilige Individuen sich in morphologischer Hinsicht quantitativ unterscheiden (I 1.486 a 21ff.; vgl. z.St.); wenn aber die Lebewesen bzw. ihre Körperteile weder morphologisch übereinstimmen noch sich nur quantitativ unterscheiden, sondern wenn sie sich ausschließlich in einem funktional verstandenen analogen Verhältnis (κατ᾽ ἀναλογίαν) entsprechen, so müssen solche Spezies verschiedenen (Größten) Gattungen zugerechnet werden (486 b 17ff.; vgl. z.St.).

Allerdings ist Aristoteles in der terminologischen Bezeichnung der Kategorien des ‚Überschuss und Mangel' bzw. des von ihm bedeutungsgleich gebrauchten ‚Mehr und Weniger' sowie der Analogie nicht durchgängig konsequent. Denn außerhalb der theoretischen Grundsatzpassagen zur Differenzierung und Klassifikation der Lebewesen finden sich in den biologischen Pragmatien durchaus Stellen, die diese Kategorien entgegen ihrer strikten Bestimmung verwenden. Ihr bisweilen unterminologischer Gebrauch widerspricht jedoch nicht der Verwendung als absolute Kategorien in der Differenzierung der Lebewesen, sondern ist auf eine freiere Ausdrucksweise des Aristoteles zurückzuführen (wenig überzeugend sind unter anderen Pellegrin 1986, 88 und Balme 1987 b, 78f., die mit der freieren Verwendung der Kategorien ‚Überschuss und Mangel' sowie ‚Analogie' für einen relativen Gebrauch von εἶδος und γένος und gegen einen taxonomischen Ansatz der aristotelischen Biologie argumentieren). Zu ‚Überschuss und Mangel' sowie ‚Analogie' in Aristoteles' zoologischen Schriften vgl. allgemein Meyer 1855, 355ff.; Lennox 1987 b, 339ff.; Lloyd 1996f,

138 ff. sowie Kullmann 2007, 341 ff., der auch ausführlich auf die Herkunft und die spezifisch biologische Verwendung der Kategorien eingeht.

486 a 16 ff. „Von den Teilen sind die einen der Form nach die gleichen; so gleichen z. B. die Nase und das Auge eines Menschen der Nase und dem Auge eines anderen Menschen, und ebenso das Fleisch dem Fleisch und der Knochen dem Knochen. Ebenso verhält es sich bei einem Pferd und bei allen Lebewesen, von denen wir sagen, sie seien von ihrer Spezies her untereinander die gleichen“:

Aristoteles behandelt zunächst die Gleichheit der morphologischen Gestalt, die alle zu einer bestimmten Spezies (εἶδος) gehörenden Individuen auszeichnet. Dabei ist auf den zweifachen Gebrauch des Wortes εἶδος zu achten, der im Zusammenhang mit Aristoteles' morphospezifischer Artbestimmung steht. Denn einerseits ist εἶδος Ausdruck der morphologischen Form eines Körperteils bzw. eines gesamten Lebewesens, wie dies in der Wendung ταὐτὰ εἴδει (‚der Form nach die gleichen‘) in a 16 der Fall ist, wo es als morphologisches Vergleichskriterium fungiert. Daneben verwendet Aristoteles εἶδος an anderen Stellen seiner zoologischen Schriften absolut als *Terminus technicus* der Tierspezies, die sich durch die morphologische Identität ihrer Individuen konstituiert und die die kleinste biologische Einheit bildet (vgl. z. B. *Hist. an.* I 1.486 a 24 f., wo Aristoteles von mehreren Arten von Fischen und Vögeln spricht: εἴδη πλείω ἰχθύων καὶ ὀρνίθων). Allerdings ist eine eindeutige Bestimmung der jeweiligen Verwendungsweise bisweilen schwierig, was sich auch an der hiesigen Stelle in 486 a 19 zeigt, wo sowohl die morphologische Bedeutung (‚von ihrer körperlichen Gestalt her untereinander die gleichen‘) wie auch der Spezies-Begriff (‚von ihrer Spezies her untereinander die gleichen‘) sinnvoll erscheinen. Zur jeweiligen Verwendung von εἶδος vgl. auch Bonitz, Index Aristotelicus 217 b 58 ff. s. v. εἶδος; in kritischer Auseinandersetzung mit skeptischen Forschungsmeinungen vor allem von Meyer, Balme und Pellegrin, die in εἶδος einen relativen Unterbegriff des ebenfalls relativen γένος sehen, belegt Cho 2003, 194 ff. an zahlreichen Beispielen den oben gezeichneten doppelten Gebrauch von εἶδος in der *Hist. an.*

Gemäß aristotelischer Wissenschaftsauffassung gehört das Merkmal der morphologischen Übereinstimmung von Lebewesen und Körperteilen im Gegensatz zur quantitativen Unterschiedlichkeit wie auch der analogen Identität dem vorwissenschaftlichen Bereich an. Denn die Feststellung einer ganzheitlichen Isomorphie lässt sich nur hinsichtlich der ontologisch realen Individuen treffen, die den physischen Prozessen des Entstehens und Vergehens und somit der Veränderung unterworfen sind. Da Aristoteles aber die Zoologie wie die gesamte Biologie zu den theoretischen und somit beweisenden (apodeiktischen) Wissenschaften rechnet (vgl. Kullmann 1998 a,

71f., der zum Beleg zahlreiche Textstellen der zoologischen Schriften auflistet), deren Gegenstand das Allgemeine und schlechthin Notwendige bzw. Unveränderliche ist (vgl. z.B. *Anal. post.* I 4.73 a 21ff., I 8.75 b 21ff.), lassen sich über vergängliche Individuen keine wissenschaftlichen Aussagen treffen. Aristoteles behebt dieses Dilemma insofern, als er in der zoologisch-wissenschaftlichen Betrachtung die ewigen Spezies bzw. Gattungen als wissenschaftliche Realitäten an die Stelle der ontologisch realen Individuen setzt (so z.B. *De part. an.* I 4.644 a 23ff.; zu dem in diesem Zusammenhang wichtigen Substanzbegriff in Aristoteles' Biologie vgl. Kullmann 1974, 74f.; dens. 1998a, 161ff.; dens. 2007, 344f.). Das Merkmal der morphologischen Identität dient somit dazu, eine Gruppe von Individuen als Spezies zu bestimmen und dadurch eine fassbare Größe der zoologischen Wissenschaft zu schaffen. Wenn Aristoteles andererseits davon spricht, dass sich zwei Lebewesen quantitativ unterscheiden oder analog entsprechen, so sind mit diesen Lebewesen keine Individuen, sondern die entsprechenden Spezies gemeint.

Wie oben bereits angedeutet, entspricht die aristotelische Bestimmung einer Spezies nach dem Kriterium der Gleichheit in der morphologischen Gestalt der der Morphospezies gemäß heutiger Terminologie. Der Rückgriff auf die Morphospezies ist in der heutigen Biologie vor allem im Bereich der Paläontologie zu finden, da sich dort die sonst gebräuchliche und aussagekräftigere Bestimmung einer Spezies als isolierter Fortpflanzungsgemeinschaft (Biospezies) nicht anwenden lässt. Vgl. Kutschera 2008, 274: „Morphologischer Artbegriff: Arten sind beschrieben als Morphospezies, d.h. Gruppen von Organismen, die sich von anderen (ähnlichen) in ihrer Gestalt deutlich unterscheiden." (zum biologischen Artbegriff, der sich in *Hist. an.* I 6.491 a 3f. andeutet, vgl. z.St.).

486 a 21ff. „Auch sind die Teile zwar die gleichen, sie unterscheiden sich aber hinsichtlich ‚Überschuss und Mangel', und zwar bei den Lebewesen, die derselben Gattung angehören. Unter ‚Gattung' verstehe ich z.B. ‚Vogel' und ‚Fisch'. Denn jede von diesen unterscheidet sich gemäß der Gattung, und es gibt mehrere Arten von Fischen und Vögeln":

Aristoteles spricht dasjenige Merkmal an, das verschiedene Spezies einerseits zu einer Gattung zusammenfasst, das sie andererseits aber auch als Spezies untereinander trennt: die quantitative Unterschiedlichkeit der einzelnen Körperteile wie der gesamten Gestalt. Als Bezeichnung der quantitativen Unterschiedlichkeit gebraucht Aristoteles neben der hier verwendeten Ausdrucksweise eines Unterschieds gemäß ‚Überschuss und Mangel' (a 22: καθ' ὑπεροχὴν καὶ ἔλλειψιν) alternativ auch den Ausdruck des ‚Mehr und Weniger' (vgl. *Hist. an.* I 1.486 b 16f.: τὸ γὰρ μᾶλλον καὶ ἧττον ὑπεροχὴν ἄν τις καὶ ἔλλειψιν θείη; *De part. an.* I 4.644 a 16ff.; nach Kullmann

1974, 256f. Anm. 2 sowie dems. 2007, 341f. hat μᾶλλον καὶ ἧττον vermutlich eine umgangssprachliche, ὑπεροχὴ καὶ ἔλλειψις eine platonische Herkunft; zur Kategorie ‚Überschuss und Mangel' vgl. auch zu 486 a 14ff.).

Hinsichtlich des in diesem Zusammenhang gebrauchten Wortes der Gattung (γένος) ist ähnlich wie im Fall von εἶδος (vgl. zu 486 a 16ff.) zwischen einer unterminologischen und einer absoluten Verwendungsweise im Sinne eines biologischen *Terminus technicus* zu unterscheiden. Zum einen benutzt Aristoteles den Begriff γένος relativ, um auf verschiedenen Stufen der Allgemeinheit eine Gruppe von Lebewesen zu bezeichnen, die ein oder mehrere Merkmale gemeinsam haben. Daneben findet sich aber auch der terminologische Gebrauch von γένος, und zwar zum einen als Begriff für die Unterart bzw. Rasse (vgl. zu 488 a 30f.), daneben als Bezeichnung einer Untergattung innerhalb einer Größten Gattung (vgl. zu 490 b 15ff.) und schließlich als Synonym der Größten Gattung gemäß dem Methodenkapitel *Hist. an.* I 6 (μέγιστον γένος; vgl. zu 490 b 7ff.). An der hier vorliegenden Stelle der *Hist. an.* bedeutet γένος die feste Ordnungsgröße einer Größten Gattung, was gerade an der Übereinstimmung in den Beispielen ‚Vogel' und ‚Fisch' deutlich wird, die nicht nur hier, sondern auch in *Hist. an.* I 6.490 b 8 genannt werden. Zu den verschiedenen Bedeutungen von γένος in der aristotelischen Biologie vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 150 b 1ff. s.v. γένος; Kullmann 1998 a, 167ff. sowie Cho 2003, 194ff. mit Diskussion anderer Lehrmeinungen.

486 a 25ff. „Die meisten Teile unterscheiden sich bei ihnen hinsichtlich der Gegensätze in den Eigenschaften, z.B. Farbe und Gestalt, nämlich teilweise durch ein Mehr, teilweise durch ein Weniger hinsichtlich derselben Eigenschaften, ferner durch Vielzahl und geringe Anzahl und durch Größe und Kleinheit und überhaupt durch Überschuss und Mangel":

Der aristotelische Begriff πάθος (bzw. πάθημα) ist sehr facettenreich und in seiner jeweiligen Bedeutung nur aus dem Zusammenhang bestimmbar. Ein Überblick über die verschiedenen Bedeutungsmöglichkeiten von πάθος findet sich bei Rapp 2005, 427ff. s.v. pathos in Höffe 2005, 427ff.; vgl. auch Bonitz 1867, 13ff. (= Bonitz 1969, 317ff.); zum identischen Gebrauch der beiden Wörter πάθος bzw. πάθημα vgl. ebd. 50 (= 354).

Nach *Met.* Δ 21.1022 b 15ff. sind die grundsätzlichen Bedeutungen von πάθος zum einen die Eigenschaft bzw. Qualität, nach der sich etwas verändern kann (dabei gelten sowohl abstrakte Eigenschaften wie ‚Farbe' als auch konkrete wie ‚weiß' als πάθη), zum anderen die Betätigungen und die tatsächlich stattfindenden qualitativen Veränderungen wie auch das daraus hervorgehende Ergebnis. Die Verwirklichung eines πάθος ist dabei an ein hyletisches Substrat (ὑποκείμενον) gebunden (vgl. *De gen. et. corr.* I 4.319 b 8ff.).

In der aristotelischen Biologie sind zwei Verwendungsweisen vorherrschend. Einerseits gebraucht Aristoteles den Begriff πάθος (πάθημα) im Sinne einer Affektion, um eher passive physiologische Prozesse und Veränderungen bei Lebewesen wie auch die daraus resultierenden körperlichen Zustände zu bezeichnen, z.B. Alterserscheinungen, Krankheiten, Schlaf usw., aber auch Sinneswahrnehmungen (vgl. *De part. an.* I 5.645 b 33ff.; vgl. auch Bonitz 1867, 20ff. [= Bonitz 1969, 324ff.]; dazu wie auch zu den eher aktiven πράξεις vgl. Meyer 1855, 90ff. und zu 487 a 11ff.). Da diese Eigenschaften an die verschiedenen Seelenvermögen gebunden und somit Seele und Körper in gleicher Weise betroffen sind, kann man sie als psychosomatische πάθη charakterisieren. Andererseits spricht Aristoteles von πάθος bzw. πάθημα in Bezug auf sinnlich wahrnehmbare Eigenschaften wie Farbe, Gestalt, Größe oder Härte, die Organen und Körperteilen als deren materiellem Substrat zukommen, so dass sich derartige πάθη eher als somatische Eigenschaften bezeichnen lassen. Zur Bedeutung von πάθος in der Naturwissenschaft vgl. auch Liatsi 2000, 42ff.

Dass Aristoteles gerade an der zitierten Stelle auf Gegensätze in den Eigenschaften (παθήματα; der substantivierte Infinitiv τὸ πεπονθέναι in 486 b 6f. ist ebenfalls als zukommende Eigenschaft zu lesen) zu sprechen kommt, ergibt sich aus der vorangehenden Aussage, wonach sich gattungsgleiche Spezies nur durch ‚Überschuss und Mangel' unterscheiden. Indem er diese Unterschiede eindeutig als Unterschiede in den πάθη kennzeichnet, grenzt er das Kriterium ‚Überschuss und Mangel' auf quantitative Differenzen ein und gegenüber strukturellen Differenzen ab, die zwischen gattungsfremden Spezies vorliegen (vgl. zu 486 b 17ff.). Denn ein Gegensatz in den Eigenschaften kann nur dann vorliegen, wenn das jeweilige Substrat dasselbe ist, was z.B. bei den Flügeln zweier Vogelarten der Fall ist, nicht aber bei einem Vogelflügel und einem Fledermausflügel. Die Wendung in 486 b 6f. ‚teilweise durch ein Mehr, teilweise durch ein Weniger hinsichtlich derselben Eigenschaften' (τῷ τὰ μὲν μᾶλλον τὰ αὐτὰ πεπονθέναι τὰ δὲ ἧττον) ist dementsprechend als attributiver Zusatz des vorausgehenden ‚hinsichtlich der Gegensätze in den Eigenschaften' (b 5: παρὰ τὰς τῶν παθημάτων ἐναντιώσεις) zu verstehen. Daran anschließend listet Aristoteles in 486 b 6ff. abstrakte (Anzahl, Größe) sowie konkrete πάθη von Körperteilen (Weichheit des Fleisches, Länge des Schnabels, Dichte des Gefieders) auf. Derselbe Befund ergibt sich auch aus der Parallelstelle *De part. an.* I 4.644 b 11ff., wo Aristoteles den quantitativen Unterschied zwischen den Körperteilen der Spezies derselben Größten Gattung in Gegenüberstellung zu dem nur analogen Verhältnis hervorhebt, das zwischen den Körperteilen gattungsfremder Arten besteht. Wenn er dabei von den jeweiligen körperlichen Eigenschaften (σωματικὰ πάθη) spricht, versteht er unter diesen die definitorischen Differenzmerkmale der einzelnen Spezies, wie sie

sich aus dem jeweiligen Wesen (οὐσία) der Art ergeben, sowie die sich daraus ableitenden nichtdefinitorischen Wesensmerkmale (συμβεβηκότα καθ' αὑτά), nicht aber die wissenschaftlich nicht fassbaren Akzidenzien (συμβεβηκότα; vgl. Kullmann 1974, 77f.). Wie allerdings Liatsi 2000, 51ff. bei der Besprechung von *De gen. an.* V 1.778 a 16ff. aufzeigt, wo individuell variable Merkmale wie Augenfarbe (vgl. zu 491 b 34ff.) oder Stimmhöhe als παθήματα bezeichnet werden, können unter den körperlichen Eigenschaften je nach Zusammenhang auch sogenannte Sekundärqualitäten mit akzidentieller Notwendigkeit verstanden werden. Diese stellen eine Art Zwischenstufe zwischen wesensmäßigen nichtdefinitorischen Eigenschaften und bloßen Akzidenzien dar, insofern sie wissenschaftlich nicht mehr fassbar bzw. apodeiktisch begründbar sind, ihrem Substrat aber notwendigerweise zukommen und nichtsdestoweniger einer gewissen Ursächlichkeit unterliegen. Beispielsweise zeichnen sich die Individuen von Unterarten einer Spezies durch gemeinsame derartige παθήματα aus (vgl. zu 505 b 8ff.; zur Unterart vgl. allgemein zu 488 a 30f.).

Im Gegensatz zu Thompson 1910, zu 486 b 5 Anm. 3 und Louis 1964 vertreten Aubert-Wimmer 1868 I, 192f. und Lennox 1987 b, 352f. Anm. 35 eine andere Auffassung der hier vorliegenden Stelle. Sie verstehen die Präposition παρά in 486 b 5 in der Bedeutung ‚abgesehen von/außer' und wollen die Gegensätze in den πάθη bzw. παθήματα von den Differenzen gemäß ‚Überschuss und Mangel' gesondert wissen. Peck 1965, 5 Anm. b fasst in Anlehnung an *De gen. an.* V die πάθη als sekundäre Geschlechtsmerkmale auf. Zur Verwendung von πάθος in *De gen. an.* V vgl. Liatsi 2000, 47ff.

486 b 11ff. „Aber auch unter diesen haben einige andere Teile als die anderen; so haben die einen Sporne, die anderen aber nicht, teils besitzen sie einen Kamm, teils nicht":

Abgesehen von den quantitativen Differenzen ihrer Körperteile, die die einzelnen Spezies als Zugehörige zu einer bestimmten (Größten) Gattung definitionsgemäß besitzen (z.B. Flügel, die alle Vögel wesensbedingt haben), können sich gattungsgleiche Arten in gewissem Umfang (vgl. *Hist. an.* I 1.486 b 14ff.) auch durch den Besitz spezifischer Körperteile unterscheiden. So erläutert Aristoteles in *De part. an.* IV 12.694 a 12ff. am Beispiel der hier ebenfalls genannten Sporne, dass bei einigen schweren und flugunfähigen Vögeln, d.h. bei einigen Hühnervögeln (vgl. zu 504 a 24ff.), das Material nicht für flugtaugliche Flügel und Krallen, sondern kompensatorisch für Sporne verbraucht werde, die für die Verteidigung bei Bodenkämpfen nützlicher seien.

486 b 16f. „Denn wir können wohl das ‚Mehr und Weniger‘ ‚Überschuss und Mangel‘ nennen“.

Zur Bedeutungsgleichheit beider Ausdrücke vgl. zu 486 a 21ff.

486 b 17ff. „Einige der Lebewesen haben weder der Form nach dieselben Teile noch gemäß Überschuss und Mangel, sondern gemäß Analogie: Z.B. entspricht ein Knochen einer Gräte, ein Nagel einem Huf, eine Hand entspricht einer Schere und eine Schuppe einer Feder. Denn was an einem Vogel die Feder ist, das ist an einem Fisch die Schuppe“:

Nach der gleichen morphologischen Gestalt der Individuen einer Spezies sowie der quantitativen morphologischen Unterschiedlichkeit gemäß ‚Überschuss und Mangel‘ bzw. ‚Mehr und Weniger‘ der Spezies einer Gattung kommt Aristoteles in konsequenter Abfolge auf dasjenige Merkmal zu sprechen, mittels welchem er gattungsfremde Spezies vergleicht: die Analogie. Das Analogie-Kriterium (κατ’ ἀναλογίαν) unterscheidet sich von den beiden anderen wesentlich dadurch, dass sowohl die absolute Gleichheit (ταὐτὰ εἴδει) wie auch die quantitative Unterschiedlichkeit (καθ’ ὑπεροχὴν καὶ ἔλλειψιν) morphologische Prinzipien sind, die der positiven Bestimmung von Tierarten und Gattungen dienen. Das Analogie-Merkmal setzt dagegen die Körperteile gattungsfremder Spezies miteinander in Beziehung, deren Körperteile sich nicht morphologisch, sondern ausschließlich funktional entsprechen (vgl. *De part. an.* I 5.645 b 6ff.). Aufgrund ihres funktionalen Charakters leistet die Analogie auch nur einen negativen Beitrag innerhalb Aristoteles’ morphologisch begründeter Klassifikation der Lebewesen. Denn wenn sich die Körperteile zweier Lebewesen nur gemäß Analogie entsprechen, so lässt sich damit lediglich ausschließen, dass es sich um Spezies derselben Größten Gattung handelt. Die Konstituierung einer eigenständigen Gruppe von Lebewesen ist nicht möglich (zur Analogie vgl. auch zu 486 a 14ff.).

Der ausschließlich funktional verstandene Analogie-Begriff des Aristoteles unterscheidet sich allerdings in seinem Bedeutungsumfang von dem der modernen Biologie, da er den phylogenetischen Aspekt unberücksichtigt lässt. In der heutigen biologischen Wissenschaft bezeichnet man mit dem Wort ‚Analogie‘ „Ähnlichkeiten verschiedener Organismen, die nicht auf Verwandtschaft beruhen, sondern unabhängig voneinander entstanden sind, z.B. die Flügel der Insekten und der Vögel, …“ (HWPh 1, 228 s.v. Analogie). Daneben betont der neuzeitliche biologische Begriff der Homologie die „Identität von Strukturen bei verschiedenen Organismen … Homologe Ähnlichkeit ist Ausdruck phylogenetischer Verwandtschaft, echte H. (sc. Homologie) beruhen auf genetischer Kontinuität von einer gemeinsamen Stammesart.“ (HWPh 3, 1180 s.v. Homologie; homolog sind demnach z.B. Flügel der Vögel und Brustflossen der Fische). Analogie im

aristotelischen Verständnis umfasst sowohl homologe wie auch viele der analogen Strukturen gemäß heutiger Terminologie.

Mit dem Nagel ist an der zitierten Stelle der menschliche Finger- bzw. Zehennagel gemeint. Da Aristoteles den Menschen in der Praxis der zoologischen Schriften als singuläre Größte Gattung behandelt (vgl. zu 490 b 7ff. und zu 505 b 25ff.), kann er den Nagel in Übereinstimmung mit den theoretischen Erläuterungen als dem Huf eines lebendgebärenden Vierfüßers analog bezeichnen (Balme 1987 b, 79 ist der Ansicht, Aristoteles spreche hier von Nagel und Huf bei lebendgebärenden Vierfüßern, weshalb er einen Widerspruch zu Aristoteles' Differenzierungskriterien ausmacht).

486 b 24f. „Denn viele der Lebewesen haben zwar die gleichen Teile, aber ihre Lage ist nicht die gleiche“:

Mit der Lage der Körperteile nennt Aristoteles ein weiteres Differenzmerkmal zwischen verschiedenen Spezies. Sowohl die nachgeschobene Behandlung an dieser Stelle wie auch die Anreihung an die drei zentralen Differenzierungskriterien in *Hist. an.* I 2.488 b 30ff. (vgl. z.St.) legen die Vermutung nahe, dass Aristoteles die ‚Lage‘ als ein den anderen nebengeordnetes Merkmal ohne klassifikatorische Bedeutung versteht. Denn eine unterschiedliche Lage findet sich sowohl bei den sich nur quantitativ unterscheidenden Körperteilen gattungsgleicher Spezies wie auch bei den sich nur funktional entsprechenden analogen Körperteilen gattungsfremder Spezies: So unterscheiden sich die Spezies der lebendgebärenden Vierfüßer untereinander durch die Lage der quantitativ unterschiedlichen Zitzen; aber in gleicher Weise unterscheiden sich die Spezies der lebendgebärenden Vierfüßer von den Cephalopoden durch die Lage der analogen Beine oder von dem als eigene Größte Gattung verstandenen Menschen durch die Lage der analogen Brüste (vgl. zu 486 b 25f.). ταὐτὰ μέρη (b 24) steht demnach stellvertretend sowohl für ταὐτὰ μέρη καθ' ὑπεροχὴν καὶ ἔλλειψιν (‚die gleichen Teile hinsichtlich Überschuss und Mangel‘) als auch für ταὐτὰ μέρη κατ' ἀναλογίαν (‚die gleichen Teile gemäß Analogie‘).

486 b 25f. „so haben z.B. die einen Zitzen auf der Brust, die anderen bei den Oberschenkeln“:

Gemäß *Hist. an.* II 1.500 a 13ff. und *De part. an.* IV 10.688 a 11ff. unterscheidet sich nicht nur der Mensch durch die pectorale Lage seiner Zitzen bzw. Brustwarzen von allen lebendgebärenden Vierfüßern (so auch *Hist. an.* II 1.497 b 34f.; nach II 8.502 a 34f. hat lediglich der Affe eine ähnliche Lage der Zitzen [vgl. z.St.]; zur Ähnlichkeit des Affen mit dem Menschen überhaupt vgl. zu 502 a 16ff.). Auch innerhalb der Größten Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer variiere die Lage der Zitzen auf der Körperunterseite: Die Einhufer (gemeint sind vor allem die Pferde) sowie unter den Hörner-

trägern die Schafe und Ziegen besäßen zwei Zitzen an den Oberschenkeln, die ebenfalls horntragenden Rinder wie auch das Kamel dagegen vier (vgl. auch *Hist. an.* II 1.499 a 18 [vgl. z.St.]). Die Vielgebärer sowie die Vielzeher wie der Hund und das Schwein (zu den differierenden Angaben bezüglich der Gliederanzahl des Schweinefußes vgl. zu 499 b 11ff.) hätten mehrere Zitzen seitlich am Bauch, während der Löwe in der Mitte des Bauchs zwei und der Leopard dort vier besitzen würde. Beim Elefanten wiederum fänden sich zwei Zitzen in der Nähe der vorderen Gliedmaßen (zur Richtigkeit der einzelnen Angaben vgl. Kullmann 2007, 702; zur Lage der Zitzen beim Elefanten vgl. zu 497 b 35ff.).

Wie Aristoteles in *De part. an.* 688 a 11ff. erläutert, liegt innerhalb der Größten Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer die Ursache für die jeweilige Position auf der Bauchseite in der Anzahl der Zitzen, die ihrerseits von der Anzahl der Nachkommen bedingt ist. Dagegen hänge die charakteristische Lage der menschlichen Brustwarzen bzw. der weiblichen Brüste mit seiner aufrechten Haltung zusammen. Denn während die Gangart der Vierfüßer eine Ausrichtung der Gliedmaßen nach vorn erfordere, weshalb die Brust schmal und somit der Platz für die Zitzen begrenzt sei, habe der Mensch aufgrund seines aufrechten Gangs und der damit zusammenhängenden seitlichen Anordnung der Arme auf der breiten Brust ausreichend Platz.

Auch die heutige Biologie sieht in der Art der Fortbewegung einen der entscheidenden Faktoren für die Anordnung der Mammarorgane. Vgl. Starck 1982, 209ff.: „Milchdrüsen können sich im ganzen Bereich der Milchleiste entwickeln, doch ist die regionale Anordnung artlich spezifisch und ist mit der Lebensweise (Säugeverhalten, Lokomotionstyp) korreliert. So ist das einzige Milchdrüsenpaar bei fliegenden Chiroptera (i.e. Fledertiere) und arboricolen Primaten (i.e. baumbewohnende Herrentiere) brustständig (pectoral), bei Walen aber inguinal (i.e. in der Leistengegend) angeordnet. Achselständig (axillar) sind die Milchdrüsen bei Sirenia (i.e. Seekühe) und einigen Primaten … Bei Formen mit zahlreichen Mammae (i.e. weibliche Brüste) erstrecken sich diese über längere Strecken des Brust-Bauchbereichs. Bei einigen Caviamorphen (i.e. Meerschweinchenverwandte) können die Zitzen hoch an den Rumpfseiten liegen … oder auf den Oberschenkel übergreifen.“ Zum Zusammenhang zwischen der Breite der Brust und der Fortbewegung vgl. zu 497 b 33f.

487 a 1f. „Von den homogenen Teilen sind die einen weich und feucht, die anderen trocken und hart“:

Wie auch an der dem Wortlaut nach fast identischen Parallelstelle *De part. an.* II 2.647 b 10f. teilt Aristoteles die homogenen Körperteile entsprechend ihrer qualitativen Zusammensetzung in zwei Gruppen, wobei er

jeweils eine Primärqualität (feucht [ὑγρόν] bzw. trocken [ξηρόν]) mit einer Sekundärqualität (weich [μαλακόν] bzw. hart [στερεόν]) verbindet. Die vorliegende Differenzierung der gleichteiligen Teile nach qualitativen Merkmalen setzt die systematische Gliederung der Körperteile vom Beginn der *Hist. an.* fort (vgl Althoff 1992, 28f.; Kullmann 1998 a, 187f.).

Wie bereits zu 486 a 5ff. angemerkt, befasst sich Aristoteles in den biologischen Schriften zweimal explizit mit den homogenen Körperteilen: In *Hist. an.* III 5–15 bespricht er zunächst die trocken-harten, daran anschließend in III 16–22 die flüssig-feuchten Teile. Die qualitative Zusammensetzung der homogenen Teile steht in *De part. an.* II 2–9 im Mittelpunkt der Betrachtung. Vgl. Althoff 1992, 25ff., der die *De part. an.*-Stellen ausführlich kommentiert; zu Aristoteles' Verständnis der elementaren Zusammensetzung der homogenen Teile vgl. auch Kullmann 1982, 209ff.

487 a 2ff. „Die feuchten sind entweder grundsätzlich feucht oder solange sie sich in einem lebenden Organismus befinden, z.B. Blut, Serum, Schmalz, Talg, Mark, Samen, Galle, Milch (bei denen, die sie haben), Fleisch und die Körperteile, die diesen analog sind“:

Ohne dass die Differenzierung nach dem Aggregatszustand im Fortgang der Pragmatie von Bedeutung wäre, unterscheidet Aristoteles zwischen grundsätzlich flüssig-feuchten homogenen Körperteilen und solchen, die nur im Körper eines lebendigen Lebewesens flüssig-feucht sind. Den angeführten Beispielen ist gemeinsam, dass es sich um Körperteile von Bluttieren (τὰ ἔναιμα) handelt. Lediglich der als ἰχώρ bezeichnete homogene Körperteil bildet einen Sonderfall, da er auch als Körperflüssigkeit der blutlosen Tiere (τὰ ἄναιμα) verstanden werden kann (vgl. unten). Davon abgesehen sind die flüssig-feuchten homogenen Körperteile der Blutlosen durch den anschließenden Verweis auf die analogen Körperteile ausdrücklich in die Ausführungen mit eingeschlossen. Neben ihrer allgemeinen Funktion als Material der inhomogenen Körperteile (vgl. zu 486 a 5ff.) unterscheiden sich die homogenen Teile dahingehend, dass die trocken-harten vor allem dem Schutz der weichen Körperteile dienen (vgl. zu 487 a 7ff.), während einige der flüssig-feuchten, allen voran das Blut, eine wichtige Ernährungs- und Wachstumsfunktion für den gesamten Organismus besitzen (vgl. *De part. an.* II 2.647 b 20ff.; zu den Überschüssen [τὰ περιττώματα] und Exkrementen [τὰ ὑποστήματα], die Sonderformen der flüssig-feuchten Körperteile darstellen, vgl. zu 487 a 5ff.). Im Folgenden sollen die von Aristoteles genannten flüssig-feuchten Körperteile kurz charakterisiert werden:

Die Nennung des Blutes an erster Stelle entspricht seiner überragenden Bedeutung, die ihm Aristoteles für den Aufbau des Organismus beimisst. Aristoteles versteht das Blut sowie dessen Analogon der Blutlosen im

Gegensatz zur heutigen Biologie nicht als Transportmittel lebensnotwendiger Stoffe wie des Sauerstoffs. Als hochwertigstes Verkochungsprodukt der aufgenommenen Nahrung, gleichsam als letzte Form der Nahrung (vgl. *De part. an.* II 3.650 a 34f.), fungiert das Blut seiner Meinung nach als Material des gesamten Körpers. Blut dient nach Aristoteles' Auffassung folglich nicht nur als materieller Grundstoff der Sinnesorgane und des Fleisches, d.h. der Muskeln, sondern auch aller übrigen flüssig-feuchten und trocken-harten homogenen Körperteile, in welche die Überschüsse des Blutes, die nach der Verwertung zu Fleisch und Sinnesorganen verbleiben, weiterverkocht würden. Aus diesem Grund kann Aristoteles die homogenen Teile unabhängig von ihrer Funktion als Überschüsse bezeichnen (vgl. zu 487 a 5ff.). Letztlich lässt sich also der gesamte Organismus in materieller Hinsicht auf das Blut zurückführen, da sich die inhomogenen Teile aus den homogenen zusammensetzen. Neben der Materialfunktion besitzt das Blut gemäß Aristoteles große Bedeutung für die Vermittlung von Sinneseindrücken an das Herz als das Zentralorgan der Wahrnehmung (vgl. unter anderem zu 492 a 18ff.). Eingehender bespricht Aristoteles das Blut, auch unter physiologischen Aspekten, in *Hist. an.* III 19 und *De part. an.* II 2ff.

Das Verständnis des Wortes ἰχώρ wird durch dessen Bedeutungsvielfalt im Zusammenhang mit Blut bzw. dessen Analogon bei den Blutlosen erschwert (die singuläre Verwendung im Sinne eines krankhaften Nasenausflusses in *De part. an.* II 7.652 b 36ff. kann hierbei vernachlässigt werden). So bezeichnet Aristoteles mit ἰχώρ einerseits den wässrigen Bestandteil des Blutes (II 4.651 a 17), der von den sogenannten Fasern (ἶνες) als dessen trockenen und festen Bestandteilen (vgl. 650 b 36f.) gesondert werden könne (bei den genannten Stoffen handelt es sich aus heutiger Sicht um das farblose Blutserum und das Fibrin). Daneben verwendet Aristoteles ἰχώρ aber auch als Ausdruck für das Serum, das dem Blut der Bluttiere analog sei und in deren Fasersystem (ἶνες) fließe (vgl. *Hist. an.* I 4.489 a 21ff.; zu den unterschiedlichen Bedeutungen der Begriffe ἶς und ἰχώρ in ihrer jeweiligen aristotelischen Verwendung bei den Bluttieren und den Blutlosen vgl. Hirschberger 2001, 62ff. und hier zu 489 a 20ff.). Da es sich beim ἰχώρ der Bluttiere wie der Blutlosen um flüssig-feuchte homogene Körperteile handelt, lassen sich, was das Verständnis an der hiesigen Stelle angeht, sowohl für das Blutserum der Bluttiere als auch für das Serum der Blutlosen Argumente finden. So spricht für Ersteres vor allem die Tatsache, dass auch die anderen namentlich genannten Teile solche der Bluttiere sind, für Letzteres jedoch die Wichtigkeit des Serums für die Blutlosen. Außerdem ist das Serum (ἰχώρ) das einzige terminologisch bestimmte Analogon der Blutlosen, so dass es auch als einziges namentlich aufgeführt werden kann (bereits Platon fasst in *Tim.* 83 C ἰχώρ als Ausdruck zweier körperlicher

Substanzen. Anders als Aristoteles unterscheidet er jedoch zwischen ἰχώρ als wässrigem Blutbestandteil und ἰχώρ als Bestandteil der schwarzen Galle).

Unter den im Anschluss angeführten Fettarten ‚Weichfett' (πιμελή) und ‚Talg' (στέαρ) versteht Aristoteles Fette unterschiedlicher Festigkeit, die für verschiedene Lebewesen typisch seien. Während die Tiere mit nur einer vollständigen Gebissreihe, d.h. die Wiederkäuer (*Ruminantia*; vgl. zu 499 a 23), talgiges Fett hätten, würde sich bei den sonstigen Weichfett finden (vgl. *Hist. an.* III 17.520 a 14f.; ähnlich *De part. an.* II 5.651 a 30ff.). Die Ursache liegt darin begründet, dass die beiden Fette nach 651 a 20ff. Verkochungsprodukte qualitativ unterschiedlichen Blutes sind. Je faserreicher und somit erdhafter das Blut sei, desto erdhafter bzw. talgiger sei das Fett. Umgekehrt verkoche flüssigeres Blut zu weicherem Fett. Somit führt Aristoteles nicht nur die charakterliche Disposition der Lebewesen (vgl. zu 488 b 12), sondern auch körperliche Merkmale, wie eben die Konsistenz des Fettes, auf die Zusammensetzung des Blutes zurück. Wenngleich die Begründung der größeren Festigkeit von Wiederkäuerfett biologisch falsch ist, so steht doch die Richtigkeit des von Aristoteles beschriebenen Sachverhalts außer Frage. Vgl. Brockhaus-Enzyklopädie 27, 7 s.v. Talg: „Talg … körnig-festes, meist gelblich weißes Fett, das aus Fettgeweben von Wiederkäuern ausgeschmolzen wird." Und ebd. 24, 347 s.v. Schmalz heißt es: „Schmalz … aus tier. (sc. tierisch) Fettgeweben gewonnenes Fett von (im Ggs. [sc. Gegensatz] zum Talg) relativ weicher, etwas körniger Konsistenz; v.a. Schweine- und Gänseschmalz." Ausführlich behandelt Aristoteles die Fette in *Hist. an.* III 17 und *De part. an.* II 5.

Was das Knochenmark angeht, so unterscheidet Aristoteles zwischen zwei Arten dieses ebenfalls durch Kochung aus Blut gebildeten Körperteils: In Entsprechung zu den Unterschieden der beiden Fettarten gebe es abhängig von der jeweiligen Spezies ein ölig-glänzendes, weicheres Knochenmark sowie ein talgigeres (vgl. *De part. an.* II 6.651 b 27ff. und die Definition des Marks in 652 a 21ff.). Das Knochenmark sei beim Aufbau der Knochen beteiligt, indem es eine Art Vorstufe des Knochenbildungsprozesses darstelle (vgl. Althoff 1992, 65). Aristoteles beschäftigt sich mit dem Knochenmark vor allem in *Hist. an.* III 20 und *De part. an.* II 6.

Der männliche Samen, der zumeist mit dem allgemeineren Begriff τὸ σπέρμα bezeichnet wird, gehört nach aristotelischer Vorstellung wie das weibliche Menstruationsblut (die sogenannten Katamenien [τὰ καταμήνια]) und die Milch zu den homogenen Körperteilen, die nicht angeboren sind, sondern sich erst im Lauf des Lebens entwickeln. Auch sie werden von Aristoteles als Überschüsse gedeutet, die durch Verkochung aus überschüssiger brauchbarer Nahrung bzw. Blut entstehen (vgl. *De gen. an.* I 18.726 a 26f.). Während die Katamenien das Stoffliche (ὕλη) zur Zeugung beisteuerten,

vermittle der männliche Samen über Bewegungsimpulse (κινήσεις) die Form (εἶδος) an die Nachkommen (vgl. zu 489 a 10f.; zur aristotelischen Zeugungslehre vgl. allgemein Kullmann 1979, bes. 47ff.). Die wesentlichen Erörterungen über den Samen finden sich in *De gen. an.* I 18ff.

Bei der Galle (χολή) handelt es sich nach Aristoteles um einen überschüssigen Körperteil, der von derselben Nutzlosigkeit wie die Exkremente sei (vgl. *De part. an.* IV 2.677 a 11ff.; χολή bezeichnet neben der hier gemeinten Gallenflüssigkeit auch die Gallenblase [vgl. Kullmann 2003 a, 27 mit Anm. 25; zur Gallenblase vgl. zu 496 b 21ff. und zu 506 a 20ff.]). Insofern sieht Aristoteles Lebewesen ohne Gallenblase und Gallenflüssigkeit auch nicht als benachteiligt an (vgl. die entsprechenden Auflistungen in *De part. an.* IV 2.676 b 25ff. und *Hist. an.* II 15.506 a 20ff.). Wie die anderen homogenen Körperteile gehe auch die Galle aus der Verkochung von Blut hervor. Allerdings verkoche lediglich unreines Blut zu Galle (vgl. *De part. an.* 677 a 25ff.). Die Galle wird von Aristoteles in *De part. an.* IV 2 besprochen.

Die Milch ist nach *De gen. an.* IV 8.777 a 7f. ein Verkochungsprodukt unverdorbenen Blutes. Sie diene der Ernährung des Säuglings und bilde sich erst unmittelbar vor der Geburt im Körper der Mutter. Bis dahin werde das entsprechende Blut nicht zu Milch im eigentlichen Sinne, sondern zur Nahrung des noch ungeborenen Foetus verkocht, wobei der geringere Verkochungsgrad eine im Vergleich zur Säuglingsmilch mindere Qualität bedingen würde. Trotzdem scheint Aristoteles auch diese Vorstufe als eine Art Milch zu betrachten (vgl. *De gen. an.* IV 8.776 a 23ff.). Wie das Ausgangsmaterial Blut setze sich auch die Milch aus einem flüssigen und einem festen Anteil, nämlich der Molke und dem Quark zusammen (*Hist. an.* III 20.521 b 26ff.). Die Milch bespricht Aristoteles ausführlich in *Hist. an.* III 20 und *De gen. an.* IV 8.

Am Ende der Liste flüssig-feuchter homogener Körperteile nennt Aristoteles das Fleisch, d.h. das Muskelfleisch, aus dem sich die wesentlichen Bestandteile des Körpers aufbauten (vgl. *De part. an.* II 8.653 b 21f.). Die Entstehung von Fleisch aus Blut am Ende der Adern versinnbildlicht Aristoteles in *De part. an.* III 5.668 a 25ff., wo er verschlammende Bewässerungsgräben zum Vergleich anführt. Die dem Fleisch beigemessene Bedeutung wird an der Schutzfunktion erkennbar, die die trocken-harten homogenen Teile ihm gegenüber besäßen (vgl. zu 487 a 7ff.; die Auflistung des Fleisches am Ende der flüssig-feuchten Teile leitet bereits zu den trockenen Teilen über). Das Fleisch selbst betrachtet Aristoteles als Organ bzw. Medium des Tastens, das als rudimentärster aller Sinne die Tiere von den Pflanzen unterscheide (653 b 22ff.; zur Rolle des Fleisches im Wahrnehmungsprozess vgl. zu 489 a 23ff.). Neben *Hist. an.* III 16 spricht Aristoteles vor allem in *De part. an.* II 8 über das Fleisch.

487 a 5 ff. „Außerdem sind in anderer Hinsicht auch die Überschüsse feucht, z. B. Schleim und die Ausscheidungen der Magen-Darm-Höhlung und der Harnblase“:

Das Wort περίττωμα, das von Aristoteles im Anschluss an das adjektivische περισσός neu geprägt wird, bezeichnet in der aristotelischen Biologie Überschüsse, die im Prozess der Nahrungsverkochung anfallen. Nach ihrer weiteren Verwertbarkeit unterscheidet Aristoteles zwischen brauchbaren und unbrauchbaren Überschüssen (*De gen. an.* I 18.724 b 26 f.; nach Peck 1965, lxxi–lxxii gibt es zwei weitere Grundformen von Überschüssen, nämlich diejenigen, die wie der Schleim sowohl brauchbar als auch unbrauchbar sein können [‚ambigous‘], und die generativen Überschüsse Samen und Menstruationsblut [‚generative residues‘]): Nutzlose Überschüsse sind demnach vor allem die Exkremente (ὑποστήματα), die aus Blase und Verdauungsapparat ausgeschieden werden (unklar, aber sachlich irrelevant ist, ob der von Aristoteles benutzte Ausdruck κοιλία an der hiesigen Stelle für die gesamte Magen-Darm-Höhlung steht oder lediglich für deren Endabschnitte, d. h. den Dick- und den Mastdarm; vgl. zu 489 a 1 ff.). Neben den Exkrementen kennt Aristoteles diejenigen Überschüsse, die gemäß dem von ihm vertretenen natürlichen Prinzip einer möglichst vollständigen Verwertung sekundär nutzbar gemacht werden (*De gen. an.* II 6.744 b 16 f.). Zu diesen brauchbaren Überschüssen gehören letztlich fast alle homogenen Körperteile, denn bei ihnen handelt es sich um Verkochungsprodukte derjenigen Reste, die bei der Nahrungsverarbeitung zu Blut übrig bleiben (744 b 11 ff., hier 22 ff.). Aristoteles gebraucht den Begriff ‚Überschuss‘ allerdings ungenau, da er mit ihm sowohl die Stoffe bezeichnet, die bei der Nahrungsverkochung zu Blut anfallen, als auch solche, die aus der Weiterverkochung dieser Überschüsse entstehen (vgl. dazu Thompson 1910, zu 487 a 5 Anm. 2; Ogle 1912, zu 650 a 22 Anm. 1; Bartels 1966, 103 ff.).

Wenn Aristoteles an der zitierten Stelle ausdrücklich Überschüsse wie die Exkremente von den zuvor aufgeführten flüssig-feuchten gleichartigen Teilen unterscheidet, so versteht er das Wort gerade in seiner engen Bedeutung als nutzlosen Überschuss. Das gilt in gleicher Weise für den genannten Schleim (φλέγμα), der hier entsprechend *De part. an.* II 7.652 b 36 ff. als Nasenausfluss und somit nutzloser Überschuss angesehen wird (nach *De gen. an.* I 18.725 a 14 ff. wiederum habe der Schleim als Überschuss nützlicher Nahrung, der gegenüber höherwertigen Überschüssen wie dem Samen lediglich einer kürzeren und geringeren Verkochung unterzogen werde, auch eine positive Wirkung auf Erkrankte; zu Aristoteles’ unterschiedlichen Bewertungen von Schleim vgl. Peck 1953, lxv und Althoff 1992, 71).

487 a 7ff. „Trocken und hart sind z.B. Sehne, Haut, Ader, Haar, Knochen, Knorpel, Nagel, Horn (‚Horn' ist hinsichtlich des Körperteils mehrdeutig, wenn man auch das Ganze in Bezug auf seine Gestalt ‚Horn' nennt) und außerdem die Teile, die diesen analog sind“:

Bei den namentlich aufgelisteten trocken-harten gleichteiligen Körperteilen handelt es sich um solche von Bluttieren. Die entsprechenden Teile der Blutlosen werden am Ende mit dem Verweis auf die Analoga angesprochen. Wie Aristoteles in *De part. an.* II 9 erläutert, kommt den trockenharten Körperteilen in erster Linie eine Schutz- und Stützfunktion gegenüber den fleischigen Teilen des Körpers zu. Diese Aufgabe übernähmen vor allem Knochen, Knorpel und Sehnen, aber auch die Haut, und bei vielen Blutlosen die dazu analogen äußeren Körperteile. Sie dienten aber auch dem aktiven und passiven Schutz gegenüber äußeren Bedrohungen (vgl. *De part. an.* II 8.653 b 30ff.; II 9.655 b 2ff.). Im Wachstum der trocken-harten homogenen Teile unterscheidet Aristoteles nach *De gen. an.* II 6.744 b 27ff. zwischen solchen, die nach Erreichen einer bestimmten Größe das Wachstum einstellen, und solchen, die lebenslang wachsen. Zu den Erstgenannten rechnet er vor allem Knochen, Knorpel und Sehnen, zu den lebenslang Wachsenden die übrigen wie Nägel, Haare, Hufe, Hörner, Schnäbel, Sporne usw. Die Ursache für die beiden Wachstumsformen sieht Aristoteles in den unterschiedlichen Ausgangsstoffen. So entwickelten sich größenbegrenzte Teile wie Knochen und Sehnen bereits im Embryonalstadium aus Überschüssen des männlichen und weiblichen Samens. Im weiteren Wachstumsprozess gewännen sie ihre Zunahme durch den nährenden Nahrungsanteil (744 b 36ff.). Dagegen würden lebenslang wachsende Körperteile aus dem anderen Anteil der Nahrung, dem wachstumsfördernden, gebildet, der von der Mutter bzw. von außen (gemeint sind vor- und nachgeburtliche Ernährung) zugeführt werde (745 a 1ff.; zur Differenzierung der Nahrung in einen nährenden und einen wachstumsfördernden Anteil vgl. *De an.* II 4.416 b 11ff. sowie Peck 1953, 232f. Anm. a). Nach *De gen. an.* II 6.743 a 11ff. scheint sich Aristoteles das eigentliche Wachstum derart vorzustellen, dass sich die erdhaften Bestandeile der aufströmenden verkochten Nahrung, die nur wenig Feuchtigkeit und Wärme besitzen, abkühlten und letztlich zu den einzelnen trocken-harten Homoiomeren würden (vgl. Althoff 1992, 76ff.). Im Folgenden werden die wichtigsten Merkmale der trockenharten homogenen Körperteile gemäß Aristoteles skizziert:

Sehnen und Knochen fungierten beim Aufbau des Körpers als zwei aufeinander bezogene Systeme. Die Aufgabe der Sehnen, die ihren Ursprung ebenfalls im Herzen hätten, jedoch anders als die Adern kein stetiges System bildeten, würde vor allem darin bestehen, die einzelnen Knochen miteinander zu verbinden und so die Bewegung der Glieder zu ermöglichen. Deshalb lägen sie vor allem um die Glieder und die Gelenke der

Knochen herum. Letztgenannte gingen von der Wirbelsäule aus und bildeten ein zusammenhängendes System (*De part. an.* II 9.654 b 27f.). Die Knochen der einzelnen Spezies unterschieden sich nach dem Härtegrad sowie nach dem Vorkommen von Knochenmark. Bei allen Lebewesen fungierten sie jedoch als Stützkorsett des Körpers. In der *Hist. an.* behandelt Aristoteles die Sehnen in III 5, die Knochen in III 7, in *De part. an.* beides vor allem in II 8f.

Der Knorpel unterscheidet sich vom Knochen nach Aristoteles nur quantitativ (*Hist. an.* III 8.516 b 31f.; ebenso *De part. an.* II 9.655 a 32ff.). Er finde sich sowohl bei Lebewesen mit einem knöchernen Skelett, z.B. an Nase oder Ohren. Daneben gebe es unter den Fischen, die in der Regel knochenartige Gräten besäßen, mit den Haien und Rochen auch Arten, deren Skelett sich vollständig aus Knorpel aufbaue. Explizit auf den Knorpel kommt Aristoteles in *Hist. an.* III 8 und *De part. an.* II 9 zu sprechen.

Haut bedecke die Körperoberfläche aller Bluttiere fast vollständig. Lediglich an den Öffnungen zur Nahrungsaufnahme und Ausscheidung sowie an den Nägeln fänden sich hautlose Stellen. Dass das Fleisch und nicht die Haut das eigentliche Tastorgan ist, zeigt sich für Aristoteles an ihrer Empfindungslosigkeit (vgl. *Hist. an.* III 11.517 b 31f.).

Dagegen stellten die Haare, die Aristoteles in *Hist. an.* III 10f. zusammen mit der Haut behandelt, ein eigentümliches Körperteil aller lebendgebärenden Vierfüßer dar (vgl. zu 489 a 35f.). Das Haar unterscheide sich durch seine unterschiedliche Dicke und Länge nicht nur von Spezies zu Spezies. Auch bei ein und demselben Lebewesen würden je nach Körperregion quantitative Unterschiede in der Haarbeschaffenheit auftreten (*Hist. an.* III 10.517 b 8ff.; in *De gen. an.* V 3–5 geht Aristoteles ausführlich auf das Haar bei Mensch und Tier ein. Demnach sind Haut, Feuchtigkeit und Temperatur die entscheidenden Faktoren für Wachstum und Veränderung; vgl. dazu den Kommentar von Liatsi 2000, 133ff.). Beim Menschen unterscheidet Aristoteles mit Kopfhaar, Augenwimpern und -brauen angeborene Haare von solchen, die erst im Laufe des Lebens zum Vorschein kämen. Bei allen Lebewesen haben die Haare Schutzfunktion. In *De part. an.* bespricht Aristoteles vor allem in II 14f. die Haare.

Die Adern, auf die Aristoteles ausführlich in *Hist. an.* III 2–4 und *De part. an.* III 5 eingeht, stellten ein sich über den gesamten Körper der Bluttiere erstreckendes System dar. Sie fungierten als Transportgefäße des vom Herzen kommenden Blutes. Aristoteles unterscheidet dabei zwischen der Aorta und der großen Hohlvene, die als Hauptadern aus dem Herzen hervorgehen und von denen alle anderen Adern abzweigen (*De part. an.* 667 b 15ff.; vgl. auch III 4.665 b 12f.). Ohne den Blutkreislauf als solchen zu erkennen, weiß Aristoteles um die unterschiedlichen Merkmale von Arterien und Venen (vgl. zu den Adern ausführlich zu 495 b 6f.).

Die trocken-harten homogenen Teile des Körperäußeren, zu denen hier neben Nagel und Horn auch Huf, Klaue, Schnabel usw. zu zählen sind, dienen, wie oben bereits angesprochen, sowohl dem passiven Schutz des Lebewesens und seiner weichen Körperteile als auch der aktiven Verteidigung, wenn sie als Waffen eingesetzt werden. Auf derartige Körperteile geht Aristoteles genauer in *Hist. an.* III 9 sowie in *De part. an.* II 9, IV 10 und III 2 (Hörner) ein.

Aristoteles' parenthetische Zwischenbemerkung in a 8 f., wonach ‚Horn' hinsichtlich des Körperteils mehrdeutig sei, wenn man auch das Ganze in Bezug auf seine Gestalt ‚Horn' nennen würde (ὁμώνυμον γὰρ τὸ μέρος ὅταν τῷ σχήματι καὶ τὸ ὅλον λέγηται κέρας), bezieht sich auf die begriffliche Mehrdeutigkeit des Wortes ‚Horn' (κέρας), das sowohl den Auswuchs am Kopf der horntragenden Tiere, d.h. eine anatomisch-morphologische Struktur (τὸ ὅλον), wie auch das diesen Auswuchs bildende Material, d.h. eine histologische Struktur (τὸ μέρος), bezeichne. Die heutige Linguistik nennt eine derartige Mehrdeutigkeit, bei der die verschiedenen Bedeutungen eines Ausdrucks auf eine einheitliche Grundbedeutung zurückgehen, zumeist Polysemie, während bei der Homonymie die unterschiedlichen Bedeutungen eines Ausdrucks weder etymologisch noch semantisch miteinander verwandt sind (vgl. Meibauer 2007, 190 ff.). Ähnliche Aussagen, in denen Aristoteles die polysemen Begriffe der homogenen Körperteile thematisiert, finden sich in *De part. an.* II 2.647 b 18 ff. und II 9.655 b 5 ff. Während er an letztgenannter Stelle für die begriffliche Mehrdeutigkeit den Terminus συνώνυμον gebraucht, verwendet er in *De part. an.* I 2, wie auch an der vorliegenden Stelle, gleichbedeutend den Terminus ὁμώνυμον.

Der ähnliche Wortlaut der inhaltlichen Parallelstelle *De part. an.* II 9.655 b 5 ff., an der die Namensgleichheit von anatomischer Struktur und materiellem Körperteil gerade auch beim Horn betont wird (τὰ γὰρ ἐξ αὐτῶν συνεστηκότα ὅλα καὶ συνώνυμα τοῖς μορίοις, οἷον … κέρας ὅλον), legt es nahe, in a 8 (ante ὅταν) mit C^{a}A^a*pr.*G^{a}Q τὸ μέρος zu lesen (so auch Schneider 1811; Dittmeyer 1907; Thompson 1910, zu 487 a 9 Anm. 3; Louis 1964; auch Peck 1965 folgt, athetiert jedoch die gesamte Parenthese; Aubert-Wimmer 1868 lesen mit Y^{c}I^{c}P*pr.*M^c*pr.* πρὸς τὸ μέρος). Die bis auf E^a (πρὸς τὸ μέρος τὸ γένος) in den übrigen Handschriften zu findende Wendung πρὸς τὸ γένος, der Bekker 1831 und Balme 2002 folgen, ist wenig plausibel, da sie gegenüber der durch die Parallestelle gedeckten Lesart keinerlei syntaktische oder inhaltliche Vorzüge bietet.

487 a 11 ff. „Die Lebewesen unterscheiden sich in ihren Lebensweisen, ihren Aktivitäten, ihren Charakteren und ihren Körperteilen; darüber wollen wir zunächst im Umriss sprechen, später jedoch, indem wir jede einzelne Gat-

tung betrachten. Unterschiede hinsichtlich der Lebensweisen, der Charaktere und der Handlungen sind folgende“:

Dadurch, dass Aristoteles die *Hist. an.* unvermittelt mit der Diskussion der verschiedenen Körperteilarten sowie deren Vergleichs- bzw. Differenzierungskategorien beginnen lässt, weist er die Morphologie bereits unausgesprochen als zentralen Gegenstand der zoologischen Wissenschaft wie auch der Faktensammlung *Hist. an.* aus (so sind es gerade die morphologischen Merkmale, mittels derer Aristoteles die einzelnen Arten der Lebewesen definiert; vgl. zu 491 a 14 ff.). Hier nun stellt er den körperlichen Differenzen (τὰ μόρια) mit den Lebensweisen (οἱ βίοι), den Aktivitäten (αἱ πράξεις) und den Charakteren (τὰ ἤθη) weitere Bereiche an die Seite, in denen Lebewesen unterschiedliche Merkmale besitzen (‚Differenz‘ [διαφορά] wird an der hiesigen Stelle allgemein im Sinne eines biologischen Merkmales verwendet [vgl. Kullmann 2007, 324]; zu den unterschiedlichen Aspekten des aristotelischen Differenzbegriffs vgl. Meyer 1855, 134 ff.; Kullmann 1974, 78; Cho 2003, 185 Anm. 34). Mit seiner Aufzählung der verschiedenen Differenzbereiche verbindet Aristoteles die programmatische Ankündigung, die einzelnen Merkmale zunächst in Umrissen vorstellen zu wollen (vgl. zu 491 a 7 ff., wo Aristoteles die umrisshafte Einleitung ausdrücklich beendet), um sie im weiteren Verlauf im Rahmen eines nach Gattungen geordneten Vorgehens zu behandeln. Thematisch gliedern sich die Vorbetrachtungen in *Hist. an.* I 1–5 wie folgt (zu den einzelnen Gliederungspunkten vgl. auch die entsprechenden Lemmata):

1.) Einteilung der Lebewesen nach Lebensräumen in Wassertiere und landlebende Tiere (I 1.487 a 15–487 b 32)
2.) Einteilung der Lebewesen nach Lebensweise und Aktivitäten (487 b 33–488 b 11)
3.) Einteilung der Lebewesen nach Charakteren (488 b 12–488 b 28)
4.) Lebensnotwendige Körperteile der Lebewesen (I 2.488 b 29–I 4.489 a 34)
5.) Einteilung der Lebewesen nach Art der embryologischen Entwicklung (I 5.489 a 34–489 b 18)
6.) Einteilung der Lebewesen nach Fortbewegungsorganen (489 b 19–490 b 6)

Dass es sich nicht nur um ein angekündigtes, sondern ein tatsächlich realisiertes Programm handelt, in dem ein vorausweisender Vorspann einen ausgearbeiteten Hauptteil vorbereiten soll, zeigt ein Vergleich zwischen den in der Einleitung angesprochenen Themenkreisen und Differenzbereichen sowie den im Hauptteil der *Hist. an.* erörterten Gegenständen: Die ausführliche Besprechung der morphologischen Differenzen der einzelnen Lebewesen bzw. Gattungen ab 491 a 27 ff. (vgl. z. St.) schließt sich unmittelbar an

das Methodenkapitel *Hist. an.* I 6 an. Zwar handelt es sich bei den diesbezüglichen Vorbemerkungen in *Hist. an.* I 2.488 b 29 ff. insofern um keinen genauen Vorverweis auf *Hist. an.* I 7–IV 7, als Aristoteles im Vorspann abgesehen von den Bewegungsorganen (6.) keine Unterschiede in den morphologischen Merkmalen beschreibt, sondern mit den lebensnotwendigen Teilen aller Lebewesen (4.) derartige Merkmale lediglich in allgemeiner Form thematisiert. Die Morphologie als zentraler Betrachtungsgegenstand des Hauptteils wird aber nichtsdestoweniger hervorgehoben. Die Differenzierung der Lebewesen nach der Art ihrer embryonalen Entwicklung gemäß *Hist. an.* I 5.489 a 34 ff. (5.) verweist ihrerseits auf die Bücher V 15 ff. und VI voraus, in denen Aristoteles die unterschiedlichen Tiere nach diesem Gesichtspunkt behandelt (auch *Hist. an.* VII, wo Aristoteles über die Zeugung und Entwicklung des Menschen schreibt, ist in diesem Zusammenhang zu nennen). Die Darlegungen zum Zeugungsverhalten der einzelnen Tierarten und -gruppen in *Hist. an.* V und VI (und in begrenztem Umfang die Bemerkungen zu allgemeinen physiologischen Zuständen und Aktivitäten in IV 8–11) gehören thematisch bereits zu den Differenzen hinsichtlich der verschiedenartigen Lebensweisen und Aktivitäten, die in *Hist. an.* I 1.487 b 33 ff. (2.) vorbesprochen und in *Hist. an.* VIII und IX bezogen auf Spezies und Gattungen ausführlich behandelt werden. Gerade im von Aristoteles offensichtlich unvollendet hinterlassenen IX. Buch kommen allgemeine Überlegungen zu charakterlichen Differenzen der Lebewesen sowie innerhalb der Besprechung einzelner Tiere charakterliche Merkmale zur Sprache, die bezüglich einiger Säugetiere in IX 44–50 sogar im Mittelpunkt stehen. Somit hat auch der Vorverweis auf charakterliche Differenzen in *Hist. an.* I 1.488 b 12 ff. (3.) eine tatsächliche Entsprechung im Hauptteil (vgl. auch Einleitung, S. 65 f.). Gleiches gilt für die Differenzierung der Lebewesen nach ihren Lebensräumen, bei der *Hist. an.* I 1.487 a 15 ff. (1.) mit *Hist. an.* VIII 2 korrespondiert. Freilich handelt es sich insgesamt nicht um genaue Korrespondenzen zwischen Vorspann und Hauptteil in dem Sinne, dass die thematische Gliederung der einleitenden Kapitel quasi als Inhaltsverzeichnis der späteren Ausführungen anzusehen wäre. Aristoteles geht es vielmehr darum, dem Benutzer der *Hist. an.* einen ersten Überblick über die in der Schrift behandelte Fülle tierischer Merkmale an die Hand zu geben.

Dadurch, dass Aristoteles die *Hist. an.* thematisch nicht auf die für die zoologische Wissenschaft zentrale Disziplin der Morphologie beschränkt, sondern auf die wissenschaftlich weniger exakten psychosomatischen Leistungen wie Lebensweisen, Aktivitäten und Charaktere ausdehnt, wird letztlich auch der umfassende Charakter der *Hist. an.* als Faktensammlung und Basisschrift der sonstigen zoologischen Pragmatien deutlich (nach Kullmann 1974, 256 ff., bes. 258 trägt Aristoteles mit der Besprechung wei-

terer Differenzbereiche auch den schon durch Platon vorgegebenen traditionellen Dihäresen Rechnung, in denen nicht-somatische, z.B. ökologische, Gesichtspunkte zentraler Bestandteil der zoologischen Betrachtung waren). Eine Relativierung der Differenzierung nach morphologischen Merkmalen, die Aristoteles in *Hist. an.* I 6.491 a 14ff. ausdrücklich als grundlegend für die Definition der Spezies und Tiergruppen hervorhebt (vgl. z. St.), ist mit der Einführung weiterer Differenzbereiche nicht verbunden, da ihnen keine definitorischen Zwecke zukommen (anders Balme 1987 b, 78ff., wonach innerhalb der *Hist. an.*, deren Ziel die Sammlung der Differenzen sei, die Körperteile lediglich ein den anderen gleichgestelltes Differenzierungskriterium bildeten).

Was die Bedeutung des in a 12 verwendeten Begriffs der Aktivität (πρᾶξις) angeht, so sind unter ihm im Gegensatz zum πάθος, das eher passive psychosomatische bzw. physiologische Affektionen bezeichnet (vgl. zu 486 a 25ff.), vor allem aktive Tätigkeiten wie Begattung oder Fortbewegung zu verstehen. Vgl. Meyer 1855, 90ff., bes. 95f., der unter anderem am Beispiel der passiven Brunst und des aktiven Brunstgesangs bei Vögeln auf die Schwierigkeit einer in jedem Fall zweifelsfreien Unterscheidung zwischen πάθος und πρᾶξις verweist.

487 a 15f. „Die einen von ihnen sind Wassertiere, die anderen Landtiere“:

Die Differenzierung der Lebewesen nach ihrem Lebensraum im Wasser bzw. an Land erstreckt sich bis einschließlich 487 b 32. Eingeschoben ist in 487 b 3–6 eine kurze Bemerkung zu tierischen Lebensformen, die im Laufe ihres Lebens von einer aquatischen zu einer terrestrischen Lebensweise übergehen (vgl. zu 487 b 3ff.). Mit der hier zitierten Betrachtung weist Aristoteles sachlich auf *Hist. an.* VIII 2.589 a 10ff. voraus, wo er etwas ausführlicher auf die ökologische Differenzierung nach dem jeweiligen Lebensraum zu sprechen kommt (vgl. Balme 1991, 66ff. Anm. a und 70f. Anm. a). Allerdings stellt die Gliederung der Lebewesen in Wasser- und Landtiere lediglich die übergeordnete Einteilung dar. Innerhalb der beiden Gruppen nimmt Aristoteles weitere Differenzierungen vor, die vor allem an den Kriterien ‚Atmung‘ (vgl. zu 487 a 16ff. zu den Wassertieren und zu 487 a 28ff. zu den Landtieren) und ‚Fortbewegungsweise‘ (vgl. zu 487 b 6ff. zu den Wassertieren und zu 487 b 18ff. zu den Landtieren) und somit an zentralen seelischen Vermögen ausgerichtet sind.

Nicht zuzustimmen ist Louis 1964, 160 Anm. 8 zu S. 3, demzufolge es sich bei vorliegender Differenzierung um eine Wiederaufnahme von Platons dichotomischer Methode handelt (dagegen wendet sich auch Pellegrin 1986, 21ff.).

487 a 16ff. „Wassertiere gibt es in zweierlei Weise: Die einen leben und ernähren sich im Wasser, und sie nehmen das Wasser auf und geben es wieder ab. Ohne Wasser können sie nicht leben, wie es bei vielen Fischen der Fall ist … Und einige [der Wassertiere] ernähren sich im Wasser und können nicht außerhalb leben, nehmen allerdings weder Luft noch Wasser auf, z.B. Seeanemone und die Muscheln“:

Wassertiere (τὰ ἔνυδρα) im eigentlichen Sinn sind für Aristoteles diejenigen, welche ausschließlich im Wasser leben und außerhalb dieses Lebensraumes nicht leben können. Entsprechend bezieht sich seine Zweiteilung der Wassertiere (a 16: ἔνυδρα δὲ διχῶς) einerseits (a 16: τὰ μέν) auf die in 487 a 16ff. genannten Tiere, die ausschließlich im Wasser leben und zur Kühlung Wasser aufnehmen, z.B. die Fische, andererseits (a 23: ἔνια δέ) auf die streng aquatisch lebenden Tiere, die weder durch Luft noch mittels Wasser kühlen, z.B. die Muscheln (487 a 23ff.; zu den beiden von Aristoteles genannten Beispielen vgl. zu 487 a 25f.). Bei den in 487 a 19ff. im Rahmen einer Zwischenbemerkung beschriebenen Lebensformen handelt es sich um wasserlebende Landtiere, die dieser Gliederung nicht unterliegen (vgl. z.St.). Das vorliegende Differenzierungskriterium innerhalb der Wassertiere ist also die Atmung bzw. Kühlung. Unerwähnt bleiben allerdings die von Aristoteles zur Größten Gattung der Walartigen zusammengefassten Wale und Delphine, die er in *Hist. an.* I 5.489 b 1f. ausdrücklich zu den Wassertieren rechnet (vgl. z.St.). Diese sind ebenfalls an das Leben im Wasser gebunden, unterschieden sich jedoch von den anderen Wassertieren dadurch, dass sie lebendgebärend sind und mittels Lungen Luft atmen.

Hinsichtlich der Fähigkeit, das Wasser verlassen zu können, bilden nach *De part. an.* IV 13.696 a 17ff. lediglich der Aal und einige weitere schlangenförmige Fische eine Ausnahme unter den Wassertieren, da sie für einige Zeit über Land gehen könnnen (nach *Hist. an.* VIII 2.592 a 13ff. können Flussaale bis zu 6 Tage an Land überleben; eine Spezialschrift zum Thema landlebender Fische [Περὶ ἰχθύων τῶν ἐν ξηρῷ διαμενόντων] wurde von Theophrast verfasst [= fr. 171 Wimmer; neu herausgegeben von Sharples 1992]).

Eine ökologische Differenzierung der Wassertiere findet sich in *Hist. an.* I 1.487 a 26ff. (vgl. z.St.), eine weitere nach der Fortbewegungsart in 487 b 6ff. (vgl. z.St.).

487 a 19ff. „Auch ernähren sich Lebewesen im Wasser und verbringen dort ihre Zeit, aber sie nehmen kein Wasser auf, sondern Luft, und sie gebären außerhalb des Wassers. Sowohl unter den sich am Boden fortbewegenden Tieren finden sich viele, die so leben, z.B. Fischotter, Biber und Krokodil, als auch unter den Geflügelten, z.B. Aithyia [Möwen-Art?] und Kolymbis [Taucher-Art?], und unter den Fußlosen, z.B. die Wassernatter“:

Aristoteles fügt innerhalb der Gliederung der Wassertiere (vgl. zu 487 a 16ff.) eine Zwischenbemerkung zu Landtieren ein, die einen aquatischen Lebensraum besiedeln. Dass er die an der hiesigen Stelle besprochenen Lebewesen grundsätzlich jedoch als Landtiere betrachtet, beweist zum einen der sonst unverständliche Rückverweis in *Hist. an.* I 1.487 a 34f. auf Landtiere, die sich aus dem Wasser ernähren; zum anderen entspricht die Einteilung landlebender Tiere gemäß ihrer Fortbewegungsart in *Hist. an.* I 1.487 b 18ff. weitestgehend der hier vorgenommenen Gliederung. Während Aristoteles an dieser Stelle zwischen sich am Boden fortbewegenden Tieren (πεζά), geflügelten Tieren (πτηνά) sowie fußlosen Tieren (ἄποδα) unterscheidet, teilt er dort die Landtiere (τὰ χερσαῖα) zunächst in Flugtiere (τὰ πτηνά) und sich am Boden fortbewegende Tiere (τὰ πεζά) ein, um bei den Letztgenannten zwischen sich mittels Füßen fortbewegenden Gangtieren (τὰ πορευτικά), den sich wellenartig Kriechenden (τὰ ἑρπυστικά) und den wurmartig Kriechenden (τὰ ἰλυσπαστικά) zu unterscheiden (vgl. z.St. und zu 487 b 20f.).

Was die beiden erstgenannten Beispiele betrifft, so tritt zu der hier vorliegenden Charakterisierung der ἐνυδρίς und der λάταξ als luftatmende und an Land gebärende, aber im Wasser lebende Gangtiere mit *Hist. an.* VIII 5.594 b 28ff. lediglich eine weitere Stelle hinzu, in der beide Tiere thematisiert werden: Demnach handelt es sich bei ihnen um wildlebende lebendgebärende Vierfüßer, die in der Nähe von Seen und Flüssen leben und von dort ihre Nahrung beziehen würden. Die λάταξ besitze jedoch als besonderes Merkmal starke Zähne, mit denen sie nachts an Fluss- und Seeufern Pappeln fälle. Außerdem sei sie breiter als die ἐνυδρίς und habe ein besonders hartes Fell, das dem der Robbe und des Hirsches ähnele. Die ἐνυδρίς soll Menschen bisweilen heftigst beißen.

Abgesehen von der Beschaffenheit des Fells passen Aristoteles' Angaben über Lebensraum und Verhalten der λάταξ zum Eurasiatischen bzw. Europäischen Biber (*Castor fiber*). Vgl. Lexikon der Biologie 2, 350 s.v. Biber: „… ihr bräunlich getöntes Fell ist besonders dicht und weich. Den Lebensraum der Biber bilden unterholzreiche Auwälder an dicht bewachsenen Ufern von Bächen, Flüssen und Seen. Biber sind sehr scheue Dämmerungs- und Nachttiere … Mit Hilfe ihrer meißelartigen Nagezähne schneiden Biber Stämme vorzugsweise von Weiden und Pappeln (Weichhölzer)…" Entsprechend identifizieren Aubert-Wimmer 1868, I 70f. den λάταξ mit dem Biber, wobei sie auf die in *Hist. an.* VIII 5 zusammen mit ihr genannten κάστωρ, σαθέριον und σατύριον verweisen, bei denen es sich ebenfalls um Biberarten, möglicherweise auch um verschiedene Bezeichnungen des Europäischen Bibers handle. Nach Louis 1964, 160 Anm. 10 zu S. 3 wird der Biber mit dem Wort κάστωρ bezeichnet (ähnlich im Neugriechischen κάστορας; vgl. Babiniotis 851 s.v. κάστορας), während λάταξ für eine große

Wasserratte stehe. LSJ 1031 s.v. λάταξ halten es zumindest für möglich, dass neben κάστωρ auch λάταξ einen Biber bezeichnet. Unter der aristotelischen ἐνυδρίς dürfte gemessen an Lebensweise und Größe am ehesten der Europäische Fischotter (*Lutra lutra*) zu verstehen sein (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 68), der auch ähnlich dem Biber „als Lebensraum bewaldete Ufer an Fließgewässern sowie Seen und Sümpfe mit Schilfgürtel“ (Lexikon der Biologie 5, 448 s.v. Fischotter) bevorzugt.

Der Begriff κροκόδειλος bezeichnet nach Hdt. II 69 im Ionischen zunächst eine Echse und wird erst sekundär auf das Nilkrokodil übertragen (zur Etymologie vgl. Frisk 1970, 23 s.v. κροκόδειλος und Lloyd 1976, 309f.). Diese doppelte Bedeutung von κροκόδειλος kommt auch an einigen Stellen der zoologischen Schriften (vgl. z.B. *Hist. an.* II 17.508 a 2ff.; V 33.558 a 14f.) zum Vorschein, an denen Aristoteles zwischen den eigentlichen Flusskrokodilen bzw. ägyptischen Nilkrokodilen (*Crocodylus niloticus*) und den Landkrokodilen unterscheidet. Unter diesen scheint auch er bestimmte Echsen zu verstehen, welche sich aber offenbar von den sonstigen echsenartigen Tieren unterscheiden, die wiederum mit dem Begriff σαύρα oder σαῦρος bezeichnet werden. Auch bei den in *De inc. an.* 15.713 a 15ff. und 16.713 b 17ff. als Höhlenbewohner charakterisierten Krokodilen handelt es sich wohl um Echsen (vgl. auch Apollon. *Hist. mir.* 39 [= fr. 362 Rose, 325 Gigon], wonach Aristoteles in einem Auszug aus seinem anatomischen Atlas die beiden Füße einer in Paphos gesehenen Schlange mit denen des Landkrokodils verglichen haben soll). Wenn Aristoteles in *Hist. an.* IX 1.608 b 35ff. von einem γένος der Krokodile spricht, verwendet er den Ausdruck nicht als zusammenfassenden Gattungsbegriff der beiden Arten, sondern versteht ihn gemäß I 1.488 a 30f. im Sinne einer zahmen Unterart der Flusskrokodile (vgl. z.St.). Zur Klassifikation der Krokodile, die Aristoteles in beiden Fällen den eiergebärenden Vierfüßern zurechnet, vgl. auch zu 505 b 25ff. Eine ausführliche und detaillierte Studie zu Aristoteles' Beschreibung des Krokodils liefert Kullmann 2000, 83ff. (speziell zur Kieferbewegung vgl. auch hier zu 492 b 23f. und zur Gestalt der Zunge zu 502 b 35ff.).

Bei der αἴθυια handelt es sich um einen Seevogel, der von Aristoteles an den beiden anderen Stellen seiner Erwähnung zusammen mit dem λάρος genannt wird, bei dem es sich um eine Möwe handeln dürfte (vgl. zu 509 a 3ff.). Von Letzterem unterscheidet sie sich nach *Hist. an.* V 9.542 b 17ff. zwar durch die frühere Brutzeit zu Frühlingsbeginn. Die Gelegegröße von zwei bis drei Eiern, die Lage des Nestes in küstennahen Felsen sowie die Tatsache, dass keiner der beiden Winterschlaf halte, stellen aber Gemeinsamkeiten dar. Ihre Nahrung beziehe die αἴθυια, wie auch der λάρος, aus dem Meer (vgl. VIII 3.593 b 12ff.).

Auf der Basis der aristotelischen Angaben ist eine genaue Bestimmung der αἴθυια nicht möglich. Aufgrund der offenbaren Verwandtschaft mit

dem Möwenvogel λάρος ist es jedoch naheliegend, auch in ihr eine Möwenart zu vermuten (so auch Aubert-Wimmer 1868, I 85f.). Die Annahme von Thompson 1936, 27, bei αἴθυια handle es sich um einen Sturmvogel, dürfte dagegen falsch sein. Denn anders als die von Aristoteles genannte Anzahl von zwei bis drei αἴθυια-Eiern legen die Sturmvögel (*Procellariidae*) immer nur ein einziges Ei (Brockhaus-Enzyklopädie 26, 539 s.v. Sturmvögel, Procellariidae).

Während die κολυμβίς an der hiesigen Stelle lediglich als Wasservogel charakterisiert wird, findet sich in *Hist. an.* VIII 3.593 b 15ff. eine Präzisierung dieser Angabe, wonach sie zu den mit Schwimmhäuten versehenen, relativ schweren Süßwasservögeln gehört.

Ohne dass eine genaue Bestimmung möglich ist, sieht man in der κολυμβίς allgemein eine Taucherart (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 78; Thompson 1936, 158 vermutet einen Lappen- oder Zwergtaucher). Für die Richtigkeit der These spricht auch die etymologische Verwandtschaft des Namens κολυμβίς mit dem Verb κολυμβάω (‚untertauchen, ins Wasser springen, schwimmen'; vgl. Frisk 1960, 905f. s.v. κόλυμβος).

Zur Wassernatter vgl. zu 505 b 7.

487 a 25f. „z.B. Seeanemone und die Muscheln":

Die ἀκαλῆφαι, die an der hier vorliegenden Stelle neben den Muscheln als Beispiele wasserlebender Tiere ohne Körperkühlung angeführt werden (vgl. zu 487 a 16ff.), bespricht Aristoteles ausführlicher an zwei anderen Stellen seiner zoologischen Schriften: *Hist. an.* IV 6.531 a 31ff. und *De part. an.* IV 5.681 a 35ff. Neben dem auch an der hiesigen Stelle verwendeten Namen existiert nach 681 a 35f. mit κνίδαι eine synonyme Bezeichnung dieser meeresbewohnenden Lebewesen. Aristoteles macht zwei Unterarten aus, die sich durch Größe, Genießbarkeit und Vorkommen unterscheiden würden (vgl. *Hist. an.* 531 b 10ff.). Eine weitere Differenz zwischen den beiden Formen sei die Fähigkeit der einen, sich (nachts) vom felsigen Untergrund lösen zu können und auf Raubzug nach Seeigeln und Kammmuscheln zu gehen (vgl. *Hist. an.* I 1.487 b 11ff. [vgl. z.St.]; 531 a 33, b 7f.; V 16.548 a 24ff.; 681 b 2ff.). Gewöhnlich seien sie jedoch an Felsen festgewachsen und ernährten sich, indem sie mittels ihrer Tentakeln vorbeischwimmende Beutetiere wie kleinere Fische fangen und zu dem in ihrer Mitte befindlichen Mund führen würden (531 b 4ff.). Sie hätten zwar einen Mund, jedoch ähnlich wie Pflanzen keine sichtbaren Ausscheidungen (vgl. 531 b 8ff.; 681 b 7f.; allerdings besitzen sie nach *Hist. an.* VIII 2.590 a 27ff. auf ihrer Oberseite eine Öffnung für abzusondernde Nahrung). Ihre Reaktionsfähigkeit zeige sich auch am Abwehrverhalten gegenüber einem sich nähernden Objekt, z.B. einer menschlichen Hand (531 b 1ff.). Ihre körperliche Beschaffenheit ist nach *Hist. an.* VIII 1.588 b 19f. fleischig. Wenn

Aristoteles in *Hist. an.* IX 37.621 a 10f. außerdem behauptet, die κνίδαι würden nicht mit dem Mund, sondern mit dem gesamten Körper beißen, so scheint er den Tentakeln eine nesselnde Wirkung zuzusprechen.

Aufgrund ihrer wesentlichen Merkmale rechnet Aristoteles die ἀκαλῆφαι zu denjenigen Lebewesen, die, obwohl es sich um Tiere handelt, auf der aristotelischen *Scala naturae* (vgl. zu 488 b 24ff.) doch an der Grenze von tierischem zu pflanzlichem Leben stehen und somit keiner der Größten Gattungen gemäß *Hist. an.* I 6.490 b 7ff. zugeordnet werden können (vgl. *De part. an.* IV 5.681 b 1f.; vgl. dazu auch Kullmann 2007, 655f.; speziell zu den ἀκαλῆφαι vgl. Lloyd 1996 d, 77; zum Begriff ἐπαμφοτερίζειν, mit dem Aristoteles die Zwischenstellung zum Ausdruck bringt, vgl. dens. 1983, 44ff. und Kullmann 1974, 266ff.). Das offensichtlichste Merkmal der tierischen Natur der ἀκαλῆφαι ist für Aristoteles die Wahrnehmungsfähigkeit, durch die sich tierisches Leben von pflanzlichem gemäß aristotelischer Bestimmung unterscheidet (vgl. z.B. *De iuv.* 1.467 b 23ff.; ähnlich *De an.* II 2.413 b 1f.; *De part. an.* II 1.647 a 21ff. u.ö.). Ausdruck findet die Wahrnehmung sowohl im Verhalten wie auch im fleischigen Körper (zum Besitz von Fleisch als einer Voraussetzung tierischer Wahrnehmungsfähigkeit vgl. zu 489 a 23ff.). Auch die Bewegungsfähigkeit sowie die räuberische Lebensweise sind typische Eigenschaften von Tieren. Dagegen erinnert vor allem die stationäre Lebensweise vieler ἀκαλῆφαι an pflanzliches Leben (zu den niederen Tieren mit pflanzenähnlichen Merkmalen rechnet Aristoteles unter anderem auch Schwämme [vgl. zu 487 b 9ff.] und Seegurken [vgl. zu 487 b 14f.]; zu diesen vgl. allgemein Lloyd 1996 d, 67ff.; zu Aristoteles' Bestimmung einer Lebensform als Pflanze oder Tier vgl. Zierlein 2008, 137ff.).

Aristoteles beschreibt mit den ἀκαλῆφαι bzw. κνίδαι die Seeanemonen bzw. Seerosen (*Actiniaria*). Dies zeigt sich, wenn man eine moderne Beschreibung dieser Tiere gegenüberstellt. Vgl. Lexikon der Biologie 12, 406f. s.v. Seerosen: „Die meisten Seerosen sind mit einer Fußscheibe … festsitzende …, solitäre Polypen mit zylindrischem Körper, der oft bunt gefärbt ist. Die Mundscheibe ist von einem oder mehreren Tentakelkränzen umgeben. Im Zentrum führt ein Schlundrohr mit einer oder je einer Wimperrinne in den ‚Mundwinkeln' in den … Gastralraum. … Seerosen sind fast alle einem festem Substrat verhaftet, dem sie aufsitzen. … Viele Arten sind nicht zeitlebens an einen Platz gebunden. Sie können aktiv langsam auf der Fußscheibe fortwandern, spannerartig kriechen oder durch rhythmisches Schlagen mit den Tentakeln schwimmen. … Die meisten Seerosen leben räuberisch von größeren Beutetieren (u.a. Fische, Krebse), … Zur Feindabwehr werden Cniden (i.e. Nesselkapsel) eingesetzt, …" Zur Bestimmung der ἀκαλήφη als Seeanemone vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 174f.; Thompson 1947, 5f.

Der Bedeutungsumfang des Wortes ὄστρεον variiert im aristotelischen Sprachgebrauch. In seinem weitesten Sinn steht es synonym mit dem Terminus τὰ ὀστρακόδερμα (wörtlich: ‚die Schalenhäutigen'), mit dem Aristoteles gewöhnlich die Größte Gattung der Schaltiere bezeichnet (*Hist. an.* I 6.490 b 9f.; vgl. zu 490 b 7ff.). In einer engeren Bedeutung bezeichnet ὄστρεον gerade die zu den Schaltieren gehörende Gruppe der Muscheln (vgl. z.B. IV 4.527 b 35ff., wo Aristoteles die Muscheln [τὰ ὄστρεα] neben Meeresschnecken, Landschnecken und Seesternen als weitere Vertreter der Schaltiere aufzählt; ähnlich *De part. an.* II 8.654 a 2f.). Außerdem ist ὄστρεον der Name einer bestimmten zweischaligen Muschelart (möglicherweise die Europäische Auster, *Ostrea edulis*), die in IV 5.680 b 22f. zusammen mit den Kammmuscheln genannt wird. In einer Sonderbedeutung bezeichnet ὄστρεον die Muschelschale (z.B. *Hist. an.* VIII 2.590 a 30ff.). Zu Aristoteles' Gebrauch und der Bedeutung des Wortes ὄστρεον vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 537 a 23ff. s.v. ὄστρεον; Aubert-Wimmer 1868, I 180; Thompson 1947, 189f. s.v. ὀστρακόδερμα; ebd. 190ff. s.v. ὄστρεον; Zucker 2005 a, 64ff.

Da Aristoteles an der hiesigen Stelle von den Meerestieren handelt, verwendet er τὰ ὄστρεα nicht für die Größte Gattung der Schaltiere, zu denen auch Landschnecken gehören, sondern für die aquatisch lebenden Muscheln.

487 a 26ff. „Ein Teil der Wassertiere lebt im Meer, andere in Flüssen, wieder andere in Seen oder in Sümpfen, z.B. Frosch und Kordylos [Schwanzlurch-Art oder Molch-Larve?]":

Die hier vorliegende Einteilung der Wassertiere nach dem jeweiligen Biotop findet sich in ähnlicher Art auch in diätetischem Zusammenhang in Hp. *Vict.* II 48 (VI 548,9ff. L.). Denn auch in der dortigen systematischen Ordnung mehrerer namentlich genannter Fischarten bildet der Lebensraum ein wesentliches Einteilungskriterium (vgl. zum koisch-hippokratischen Tiersystem Burckhardt 1904, 377ff., der die dahinter vermutete zoologisch-wissenschaftliche Leistung verglichen mit der des Aristoteles allerdings überschätzt).

Was die Beispiele in Sümpfen lebender Tiere angeht, so ernähre sich der an erster Stelle genannte βάτραχος in seinem Lebensraum von trinkenden Bienen (*Hist. an.* IX 40.626 a 9f.). Nach VIII 2.589 a 22ff. gehört die Gattung der βάτραχοι zu denjenigen luftatmenden Gangtieren, die auf den aquatischen Lebensraum angewiesen seien (ähnlich *De resp.* 10.475 b 26ff.). Die Fähigkeit der βάτραχοι, lange unter Wasser bleiben und auf die für die Kühlung des Organismus wichtige Luftatmung verzichten zu können, sei eine Folge der schwammigen und somit kühlen Lunge, die sie wie alle sich aus Eiern entwickelnden Tiere hätten (1.470 b 16ff.). Als eiergebärender

Vierfüßer habe auch der βάτραχος eine sehr kleine Milz (*Hist. an.* II 15.506 a 17ff.) und eine für diese Tiergruppe typisch gestaltete Gebärmutter (III 1.510 b 33ff.). Auch die Paarungsstellung und -organe ähnelten denen der anderen eiergebärenden Vierfüßer (vgl. V 3.540 a 27ff.). Außerdem seien wie bei vielen anderen Eiergebärenden auch die Weibchen größer als die Männchen (IV 11.538 a 25ff.). Nach der Paarung legten die Weibchen einen schnurförmigen Laich im Wasser ab (VI 14.568 a 21ff.). Eine anatomische Besonderheit ist nach IV 9.536 a 8ff. die Zunge. Ihr vorderer Teil sei wie bei Fischen angewachsen, der zur Kehle gelegene dagegen frei und mit einer Falte versehen, mit welcher die Männchen das eigentümliche Paarungsquaken erzeugen könnten (VIII 28.606 a 5f. zufolge soll es in Kyrene in früheren Zeiten keine quakenden Frösche gegeben haben). Die Paarung selbst finde nachts statt. Im Gaumen des βάτραχος soll sich nach IV 5.530 b 32ff. ein ähnliches anatomisches Gebilde wie bei den Seeigeln befinden (von welchem Körperteil Aristoteles spricht, bleibt unklar).

Die von Aristoteles beschriebenen Merkmale weisen den βάτραχος eindeutig als Frosch aus. Dabei scheint Aristoteles keine bestimmte Spezies im Auge zu haben, sondern die Aussagen allgemein auf die ihm bekannten Arten aus der Familie der Laubfrösche (*Hylidae*) sowie der der Echten Frösche (*Ranidae*) zu beziehen (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 115; zum gleichnamigen Fisch vgl. zu 489 b 32f.).

Die Bestimmung des κορδύλος ist schwierig. In *Hist. an.* VIII 2.589 b 22ff. bezeichnet Aristoteles dieses Tier als das einzig bekannte, welches Wasser zur Kühlung aufnimmt und Kiemen hat, aber an Land geht und dort seine Nahrung sucht. Denn es sei ein Vierfüßer und von Natur aus zum Gehen bestimmt (vgl. auch *De resp.* 10.476 a 5f.). Weitere Angaben sind die, dass der κορδύλος sich in sumpfigen Gewässern aufhalte und sich dort mit Hilfe seiner Füße und seines Schwanzteils fortbewege, welches in seiner Beweglichkeit und flachen Gestalt dem eines Welses ähnele (vgl. *Hist. an.* I 5.490 a 3ff.; *De part. an.* IV 13.695 b 25ff.; zum Wels vgl. zu 490 a 3ff.).

Das über den κορδύλος Gesagte trifft am ehesten auf eine Spezies aus der Ordnung der Schwanzlurche (*Caudata*) zu, z.B. auf einen Salamander oder einen Molch. Möglicherweise handelt es sich bei den von Aristoteles beschriebenen κορδύλοι sogar um Molch-Larven, da die im Wasser lebenden Larven bereits weitgehend den erwachsenen Molchen ähneln und sie durch lange äußere Kiemen, Kiemenspalten, ein paariges Sinnes- und Haftorgan am Kopf und echte Zähne gekennzeichnet sind (vgl. Storch-Welsch 2004, 630). In diesem Sinne deuten den κορδύλος Aubert-Wimmer 1868, I 116f.; allgemein für einen Wassermolch spricht sich Thompson 1947, 127 aus, ebenso Louis 1956, 161 Anm. 1 und Peck 1965, lxxxii. Kullmann 2007, 741f. hält es für denkbar, dass Aristoteles von Kaulquappen spricht.

Nach Athenaios VII 306 b (= fr. 320 Rose, 211 Gigon) habe Aristoteles vom κορδύλος gesagt, er komme in beiden Lebensbereichen vor, dem Wasser wie dem Land, und vertrockne, wenn er der Sonne ausgesetzt werde.

487 a 28 ff. „Von den Landtieren nehmen die einen Luft auf und geben sie wieder ab, was ‚einatmen' und ‚ausatmen' genannt wird, wie der Mensch und alle lungenbesitzenden Landtiere. Andere nehmen zwar keine Luft auf, aber sie leben und ernähren sich an Land, z.B. Wespe, Biene und die anderen Insekten":

Wie die im Wasser lebenden Tiere (vgl. zu 487 a 16 ff.) differenziert Aristoteles auch die Landtiere nach der Atmungs- bzw. Kühlungsart (Luftatmung dient für Aristoteles nicht der Energiegewinnung mittels Aufnahme von Sauerstoff, sondern der Kühlung der vom Herzen ausgehenden Wärme). Demzufolge unterscheidet er zwischen lungenbesitzenden Luftatmern (d.h. Mensch, lebendgebärende Vierfüßer, eiergebärende Vierfüßer und Vögel) und solchen, die ihre Körperwärme anderweitig regulieren. Unter Letztgenannten versteht Aristoteles vor allem die zahlreichen Insektenarten, die ihren Organismus durch die umgebende Kälte von außen her kühlen. Eine derartige Kühlung finde sich vor allem bei sehr kleinen Lebewesen, bei denen aufgrund der geringeren Körperwärme eine geringere äußere Kühlung ausreichend sei. Allerdings hätten sie deshalb nur ein kurzes Leben (vgl. *De resp.* 9.474 b 26 ff.). Langlebigere blutlose Insekten dagegen atmeten aufgrund ihrer größeren Wärme durch die Einschnitte auf ihrem Körper, die nach aristotelischer Vorstellung somit auch als deren Atmungsorgane anzusehen sind (474 b 31ff.; zur Atmung der Insekten vgl. Davies-Kathirithamby 1986, 23).

In *Hist. an.* I 1.487 b 18 ff. differenziert Aristoteles die Landtiere nach der Art ihrer Fortbewegung (vgl. z.St.).

487 a 32 ff. „Als Insekten bezeichne ich die Tiere, die auf ihrem Körper Einschnitte haben, entweder auf der Bauchseite oder auf der Bauch- und der Rückenseite":

Eine fast gleichlautende Bestimmung der Größten Gattung der Insekten findet sich in *Hist. an.* IV 1.523 b 13 ff. Der dortigen Stelle zufolge sind aber nicht nur die Lebewesen mit Einschnitten auf der Bauchseite oder beiden Körperseiten als Insekten zu bezeichnen, sondern auch die Tiere mit Einschnitten auf der Rückenseite. Als weiteres Unterscheidungsmerkmal gegenüber den anderen Größten Gattungen blutloser Tiere nennt Aristoteles die mittlere Härte des gesamten Insektenkörpers, der weder fleischige noch knöcherne Bestandteile habe. Darüber hinaus sei die Gattung der Insekten bezüglich ihrer Fortbewegung bzw. ihrer Fortbewegungsorgane uneinheitlich, da einige Spezies flügellos seien, andere Flügel besäßen und es

auch Untergruppen mit beiden Formen gäbe, z.B. die der Ameisen. Aristoteles rechnet zu seiner Größten Gattung der Insekten nicht nur die Klasse der Insekten (*Insecta*) gemäß neuzeitlicher Klassifikation, sondern auch einige weitere Gliedertiere (*Arthropoda*) wie die Spinnentiere (*Arachnida*) oder die Tausendfüßer (*Myriapoda*; vgl. ausführlich zu Aristoteles' Größter Gattung der Insekten Meyer 1855, 197ff.). Explizit bespricht Aristoteles die inneren und äußeren Teile der Insektenarten in *Hist. an.* IV 7 sowie in *De part. an.* IV 6 (äußere Teile).

Die auch heute noch über das lateinische Lehnwort ‚Insekten' gebräuchliche Bezeichnung für die Kerbtiere (τὰ ἔντομα) geht auf Aristoteles und die hiesige Stelle zurück. Es handelt sich um das erste literarische Zeugnis des Wortes ἔντομα für die Gliederung des Insektenleibs und den daraus abgeleiteten Terminus der gesamten Tiergruppe (vgl. Zucker 2005 a, 241ff.).

Aristoteles' Positionsangaben am Tierkörper basieren auf dem Normalfall eines auf allen Vieren gehenden Lebewesens. Demzufolge bezeichnet der Ausdruck πρανῆ μέρη die Rückenseite eines Tieres, die beim Gang auf allen Vieren zu sehen ist. Vgl. LSJ 1459 s.v. πρανής: „… that part which is uppermost and visible when the animal or man is in the πρανής (sc. with the face downwards, lying on the front) position (the normal one for a quadruped), the back part, …" Entsprechend stehen die ὕπτια μέρη für die der Rückenseite gegenüberliegende Bauchseite. Vgl. LSJ 1903 s.v. ὕπτιος: „… the under parts, i.e. the belly, opp. (sc. opposed to) τὰ πρανῆ …"

487 a 34f. „Und viele der Landtiere, wie gesagt, verschaffen sich ihre Nahrung aus dem Wasser":

Die Zwischenbemerkung ὥσπερ εἴρηται (b 1) bezieht sich auf *Hist. an.* I 1.487 a 19ff. zurück.

487 b 3ff. „Einige der Tiere leben auch zunächst im Wasser, dann verändern sie ihre Gestalt und leben außerhalb des Wassers. Z.B. ist dies bei den in Flüssen lebenden Askariden [Stechmücken- bzw. Bremsen-Larven] der Fall; aus ihnen entsteht nämlich der Oistros [Bremsen-Art]":

Bei dem in b 5 (post ποταμοῖς) in einigen Handschriften ($C^{a}Y^{c}A^{a}$*pr.*) überlieferten und von Balme 2002 in den Text übernommenen ἀσπίδων dürfte es sich um eine verderbte Lesart handeln, da ἀσπίς als zoologischer Begriff bei Aristoteles wie in der sonstigen griechischen Literatur lediglich als Bezeichnung einer ägyptischen Schlangenart, nicht jedoch einer Insektenlarve bekannt ist (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 115 b 45ff. s.v. ἀσπίς und LSJ 259 s.v. ἀσπίς; nach Frisk 1960, 169f. s.v. ἀσπίς bezeichnet ἀσπίς die ägyptische Kobra [*Naja haje*]). Auch das in den sonstigen Handschriften zu findende ἐμπίδων, das Schneider 1811, Aubert-Wimmer 1868 und Thompson 1910 übernehmen, lässt sich aus inhaltlichen Gründen nicht

halten, da es sich bei den ἐμπίδες eindeutig um bereits voll entwickelte Insekten handelt (vgl. unten). Die Konjektur ἀσκαρίδων (Dittmeyer 1907 und im Anschluss Louis 1964, Peck 1965) begründet sich durch die thematische Nähe zu *Hist. an.* V 19.551 b 27ff. Dort beschreibt Aristoteles ausführlich die Metamorphose und den damit einhergehenden Lebensraumwechsel der Askariden (ἀσκαρίδες), wonach es sich bei diesen um Stechmückenlarven handelt, die spontan aus schlammigem Wasser entstehen und nach einer Verpuppungsphase an der Wasseroberfläche zu Mücken werden. Allerdings entstehen nach *Hist. an.* V 19 aus den Askariden geschlechtsreife Tiere (*Imagines*) namens ἐμπίδες (551 b 27), während die an der hiesigen Stelle genannten οἶστροι sich (aber offenbar ebenfalls in einem Metamorphose-Prozess) aus breiten, auf Flüssen laufenden Tierchen entwickelten, weshalb sie an Gewässern besonders häufig zu sehen seien (551 b 21ff.; namentlich bestimmt Aristoteles diese Larven nicht). Zwar scheint dies zunächst gegen die vorgeschlagene Konjektur zu sprechen. Doch lassen sich die sachlichen Differenzen zwischen der hiesigen Stelle und *Hist. an.* V 19 leicht auf eine versehentliche Verwechslung der beiden stechenden Insekten zurückführen, als welche Aristoteles sowohl die ἐμπίδες, bei denen es sich um Stechmücken (*Culicidae*) handelt, als auch die wohl zu den Bremsen (*Tabanidae*) gehörenden οἶστροι betrachtet (vgl. zu 490 a 19ff., wo beide zusammen genannt werden). Zur Verwechslung hat sicherlich auch beigetragen, dass viele Bremsen ähnlich wie Stechmücken ihre Eier in Haufenform auf der Oberfläche des Wassers ablegen, das einem Teil der geschlüpften Larven fortan als Lebensraum dient. Vgl. Lexikon der Biologie 3, 181 s.v. Bremsen: „Die Larven der Bremsen leben räuberisch hauptsächlich in feuchtem Boden in Gewässernähe, manche auch im Gewässer." Insofern ist es unnötig, in b 5f. mit Aubert-Wimmer 1868 und Dittmeyer 1907 an der Originalität des Satzes ‚denn aus ihnen entsteht nämlich der Oistros' (γίνεται γὰρ ἐξ αὐτῶν ὁ οἶστρος; die Handschriftenfamilien β und γ lesen pluralisch γίνονται … οἱ οἶστροι) zu zweifeln und ihn zu athetieren (überlegenswert ist Dittmeyers Alternativvorschlag, οἶστρος durch ἐμπίς zu ersetzen; Schneider 1811 zeigt nach γίγνεται eine Lücke an; vgl. auch Konjektur und Erklärungen von Peck 1965, 10f. Anm. a).

Ob Aristoteles im Zusammenhang mit dem Wechsel von aquatischer zu terrestrischer Lebensweise neben der Metamorphose der Insekten, die er trotz einiger Ungenauigkeiten richtig erfasst hat (vgl. zu 489 b 6ff.), hier auch an die der Amphibien denkt, ist unwahrscheinlich. Denn zum einen gibt es keinen Beleg, dass Aristoteles den Gestaltwechsel der Amphibien überhaupt erkannt hat. Zum anderen aber unterscheiden sich viele der Amphibien von den Insekten dahingehend, dass sie als adulte Tiere an das Wasser als den bestimmenden Lebensraum gebunden bleiben, wie dies z.B. bei den in *Hist. an.* I 1.487 a 26ff. genannten Fröschen (vgl. z.St.) der Fall ist.

487 b 6ff. „Außerdem lebt ein Teil der Lebewesen sessil, die anderen sind vagil. Die Sessilen leben im Wasser, von den Landtieren ist keines sessil“:

Nach der Differenzierung der Wassertiere gemäß ihrer Kühlung in *Hist. an.* I 1.487 a 16ff. sowie der gemäß ihres Biotops in 487 a 26ff. folgt nunmehr eine allgemeine aller Lebewesen gemäß ihrer Fortbewegungsart. Dabei unterscheidet Aristoteles im Folgenden zunächst zwischen solchen Wassertieren, die hemisessil (vgl. zu 487 b 11ff.) oder sessil leben bzw. zu keiner aktiven Ortsbewegung fähig sind (487 b 6–15; neben den zur Größten Gattung der Schaltiere gehörenden Muscheln nennt Aristoteles niedere Tiere wie Seeanemone oder Schwamm, die an der Grenze zum pflanzlichen Leben stehen), den schwimmenden wie den Fischen, Cephalopoden oder Krebstieren (487 b 15–17) und den sich gehend fortbewegenden Meerestieren, zu denen er z.B. die Krabben rechnet (487 b 16–18). Die Differenzierung der Landtiere gemäß ihrer Fortbewegung folgt dann in *Hist. an.* I 1.487 b 18ff.

487 b 8f. „Im Wasser leben viele in angewachsenem Zustand, z.B. viele Gattungen von Muscheln“:

Vgl. Kilias 1993, 166: „Viele (sc. Muscheln) bleiben oft lange an einer Stelle, so daß man sie als hemisessil bezeichnen kann, andere sind ständig festsitzend, entweder im festen Substrat eingeschlossen oder an den Untergrund (Felsen, Steine, Schalen, Mangroven, Küstenbauten) festgeheftet.“ Auch für die Europäische Auster, eine der auch Aristoteles bekanntesten Muschelarten (vgl. zu 487 a 25f.), ist das lebenslange Festgekittetsein an den Untergrund charakteristisch (vgl. ebd. 185).

487 b 9ff. „Auch der Schwamm scheint eine Art Wahrnehmung zu besitzen. Dies zeigt sich daran, dass er, wie man sagt, schwerer auszureißen ist, wenn man sich ihm nicht unbemerkt nähert“:

Nach der bereits in *Hist. an.* I 1.487 a 25 genannten Seeanemone (vgl. zu 487 a 25f.; zu den Seegurken vgl. zu 487 b 14f.) thematisiert Aristoteles mit dem Schwamm eine weitere maritime sessile Lebensform, deren charakteristische Merkmale eine eindeutige Zuordnung zu tierischem oder pflanzlichem Leben erschweren. Dass Aristoteles aber auch den Schwamm als Tier betrachtet, beweist schon seine Besprechung innerhalb der zoologischen Pragmatien.

Die vermutlich von Schwammtauchern erhaltene Information über die Reaktion der Schwämme auf ein sich näherndes Objekt bzw. andere äußere Einflüsse wie Sturm oder Brandung (vgl. die ausführliche Beschreibung in *Hist. an.* V 16.548 b 10ff.) deutet Aristoteles als Hinweis auf den Besitz einer bestimmten Art von Wahrnehmungsfähigkeit und somit des tierischen Definitionsmerkmals (δύναμις αἰσθητική; nach 549 a 7ff. liegt besonders

bei der ἀπλυσίας genannten Unterart des Schwamms ein allgemein anerkanntes Sinnesvermögen vor; nach 548 b 14f. wird eine Wahrnehmung der Schwämme von anderen bezweifelt). Trotzdem zeigen Aristoteles' sonstige Aussagen zum Schwamm seine Schwiergkeiten, gerade diese Lebensform eindeutig als Tier zu bestimmen (vgl. z.B. VIII 1.588 b 20f., wonach der Schwamm in jeglicher Hinsicht den Pflanzen gleicht; ähnlich *De part. an.* IV 5.681 a 11ff.). Denn wie Aristoteles' ausführliche Besprechung der drei Schwammarten in *Hist. an.* 548 a 22ff. offensichtlich macht, deuten für ihn die anatomischen und physiologischen Lebensmerkmale des Schwammes in verschiedene Richtungen:

Neben der Wahrnehmungsfähigkeit scheinen für Aristoteles geöffnete Gänge auf der Oberfläche bestimmter Schwämme auf deren tierische Natur hinzuweisen, da sie sich als Organe zum Filtern des Meerwassers und somit als Aufnahmeorgane werten lassen (549 a 1ff.). Wäre der Schwamm eine Pflanze, könnte er diese nicht besitzen, da sich Pflanzen der aristotelischen Vorstellung zufolge mittels Wurzeln aus dem Boden ernähren. Andererseits hebt Aristoteles an anderen Schwämmen gerade deren wurzelartige Verwachsungen hervor, mittels derer sie dem Boden schlammige Nährstoffe entnähmen (548 b 7f., b 17). Außerdem gebe es Schwämme, die, nachdem sie teilweise abgebrochen sind, unbegrenzt weiterwachsen könnten, was Aristoteles ebenfalls als pflanzliches Charakteristikum ansieht (b 17ff.: ἐὰν δ' ἀπορραγῇ, φύεται πάλιν ἐκ τοῦ καταλοίπου καὶ ἀναπληροῦται). Zu den ambivalenten Merkmalen der Schwämme und ihrer Bewertung durch Aristoteles vgl. ausführlich Lloyd 1996 d, 67ff., bes. 80ff. und Zierlein 2008, 153ff. mit weiteren Belegen.

Balme 1987 a, 15 und ders. 1991, 60f. Anm. a sieht in der Tatsache, dass Aristoteles die Schwämme in *Hist. an.* VIII 1.588 b 20f. und *De part. an.* IV 5.681 a 11ff. als pflanzengleich charakterisiere, während er ihnen in *Hist. an.* V 16.548 b 10ff. und 487 b 9f. Wahrnehmung zuerkenne, einen Beleg für die Spätdatierung der beiden letztgenannten Absätze und somit des überwiegenden Teils der *Hist. an.* Doch auch die Aussagen in *Hist. an.* VIII 1 und *De part. an.* IV 5, die Aristoteles im Rahmen allgemeiner Überlegungen zu unterschiedlichen Organisationshöhen der Lebewesen trifft (zur aristotelischen *Scala naturae* vgl. zu 488 b 24ff.), sprechen lediglich von scheinbarer Pflanzengleichheit der Schwämme, ohne sie den Pflanzen tatsächlich zuzurechnen. Da also kein Widerspruch zu den sonstigen Angaben vorliegt, lassen sich Balmes Rückschlüsse auf die Datierung der Schriften nicht halten (zur Datierung vgl. auch Einleitung, S. 71ff.).

487 b 11ff. „Auch leben einige Tiere sowohl angewachsen als auch losgelöst, z.B. eine bestimmte Unterart der sogenannten Seeanemone. Denn einige von diesen lösen sich in der Nacht und gehen auf Futtersuche“:

Das hier beschriebene Verhalten einer Seeanemonen-Unterart (zur Seeanemone vgl. zu 487 a 25f.; zur Bedeutung des Begriffs γένος als Unterart vgl. zu 488 a 30f.), sich nachts aus der Verankerung zu lösen und auf Futtersuche zu begeben, entspricht grundsätzlich der hemisessilen Lebensweise, wie sie die neuzeitliche Biologie versteht. Vgl. Lexikon der Biologie 7, 112 s.v. hemisessil: „Bezeichnung für die Lebensweise von Tieren, die längere Zeit an oder in einem Substrat mit Hilfe spezieller Hafteinrichtungen (Haftorgane) verankert sein können und sich dort ernähren; sind aber zu einem aktiven Ortswechsel noch fähig."

487 b 14f. „Viele Lebewesen können sich auch nicht von selbst fortbewegen, obwohl sie nicht festgewachsen sind, z.B. Muscheln und die sogenannten Seegurken":

Neben der hiesigen Stelle erwähnt Aristoteles die Holothurien (ὁλοθούρια) nur noch in *De part. an.* IV 5.681 a 17ff. Danach handelt es sich um maritime Tiere, die losgelöst leben und wahrnehmungslos sind. Obwohl Aristoteles an letztgenannter Stelle die Holothurien, die allgemein mit den Seegurken bzw. Seewalzen (*Holothuroidea*) identifiziert werden (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 180; Kullmann 2007, 652f.), als eine Art losgelöste Pflanzen bezeichnet, weist er sie mit seiner Besprechung in den zoologischen Schriften doch eindeutig als tierische Lebensformen aus (zu den ähnlichen Fällen der Seeanemone und des Schwamms vgl. zu 487 a 25f. und zu 487 b 9ff.). Offensichtlich kann Aristoteles das Kriterium der Ortsungebundenheit in der Praxis als gleichberechtigt der Wahrnehmung werten, die ihm als theoretisches Differenzierungsmerkmal zwischen Pflanze und Tier dient (vgl. Zierlein 2008, 137ff., bes. 155ff.; speziell zu den ὁλοθούρια vgl. Lloyd 1996 d, 76f.).

487 b 15ff. „Ein Teil der Lebewesen bewegt sich schwimmend fort, z.B. Fische, die Cephalopoden und die Krebstiere, z.B. die Langusten. Andere Lebewesen bewegen sich gehend fort, z.B. die Gattung der Krabben. Denn obwohl diese Gattung wasserbewohnend ist, bewegt sie sich von Natur aus gehend fort":

Eine ähnliche Unterteilung der Lebewesen nach ihrer Fortbewegungsweise findet sich auch in *De mot. an.* 1.698 a 5ff.

Die Cephalopoden (μαλάκια; wörtlich: ‚Weichtiere') bilden gemäß Aristoteles' Einteilung der Lebewesen in *Hist. an.* I 1.490 b 7ff. eine der vier Größten Gattungen (μέγιστα γένη) blutloser Tiere (vgl. z.St.). Die Bezeichnung μαλάκια scheint ein Ausdruck der volkstümlichen Sprache und keine aristotelische Neuprägung zu sein, da er sich unabhängig auch in der diätetischen Literatur nachweisen lässt, wie Kullmann 2003 a, 25 Anm. 21 und ders. 2007, 205 Anm. 180 zeigt (so haben die μαλάκια nach Diokles fr. 222

van der Eijk und Mnesitheos fr. 38,18 Bertier eine aphrodisierende Wirkung). Über die lateinische Lehnübersetzung *Mollusca* hat der Ausdruck jedoch Eingang in die heutige biologische Terminologie gefunden, wo er jetzt den Stamm der Weichtiere bezeichnet. Die Kopffüßer (*Cephalopoda*) bilden darin eine Klasse des Unterstamms der Schalenweichtiere (*Conchifera*).

Explizit beschreibt Aristoteles Anatomie und Physiologie der Cephalopoden sowie die Eigenheiten der einzelnen Arten in *Hist. an.* IV 1.523 b 21ff. und *De part. an.* IV 9 (äußere Teile). Vgl. ausführlich zu Aristoteles' Größter Gattung der Cephalopoden Meyer 1855, 255ff. und Scharfenberg 2001, 31ff. Zur Fortbewegung der Cephalopden vgl. zu 489 b 33ff.

Mit dem zusammengesetzten Ausdruck τὰ μαλακόστρακα (wörtlich: ‚Weich-Schalige; Weich-Scherbige') benennt Aristoteles die ihm bekannten Krebstiere (*Crustacea*), die gemäß *Hist. an.* I 1.490 b 7ff. ebenfalls eine der Größten Gattungen blutloser Lebewesen darstellen. Nach *Hist. an.* IV 2.525 a 30ff. und *De part. an.* IV 8.683 b 26ff. macht er vier große Gruppen (vgl. zu 490 b 7ff.) innerhalb der Krebse aus: die Langusten (οἱ κάραβοι), die Hummer (οἱ ἀστακοί), die Garnelen (αἱ καρίδες) und die Krabben (οἱ καρκίνοι). Letztgenannte unterscheiden sich nach vorliegender Stelle durch ihre gehende Fortbewegung von den sonst schwimmenden Krebsen (nach *Hist. an.* VIII 2.590 b 25ff. ist allerdings auch die Languste imstande zu gehen; zur Fortbewegung der Krebse vgl. auch zu 490 a 2ff. und zu 490 b 4ff.). Zur Bestimmung der vier Hauptgruppen gemäß der aristotelischen Beschreibungen vgl. Kullmann 2007, 671ff.

Der zoologische Terminus τὰ μαλακόστρακα (sc. ζῷα) zur Bezeichnung der Krebstiere geht auf Aristoteles zurück (sein Vorkommen innerhalb eines Speusipp-Zitats bei Athenaios III 105 b ist als Anachronismus anzusehen). Offensichtlich gibt es zu seiner Zeit keinen allgemein gebräuchlichen Namen für die heute als *Crustacea* bezeichneten Tiere (in *Hist. an.* I 6.490 b 10f. verweist Aristoteles ausdrücklich auf den fehlenden Einzelnamen der Krebstiere; vgl. auch zu 490 b 15ff.). In der Wortzusammensetzung τὰ μαλακόστρακα gibt Aristoteles demjenigen körperlichen Merkmal der Krebse Ausdruck, das sie nach seiner Ansicht von den sonstigen Lebewesen unterscheidet: Sie hätten ein weiches Inneres und ein hartes Körperäußeres, das aber nicht zerbrochen, sondern nur zerdrückt werden könne (vgl. IV 1.523 b 5ff.). Dass ein eigenständiger Name für die Krebse fehlt, zeigt sich auch daran, dass Aristoteles neben τὰ μαλακόστρακα als der gewöhnlichen Bezeichnung der Krebstiere in selteneren Fällen (so z.B. in I 5.490 a 2) synonym das substantivierte Adjektiv τὰ σκληρόδερμα (wörtlich: ‚Harthäutige') gebraucht (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 684 a 3ff. s.v. σκληρόδερμοι), das als zoologischer Terminus ebenfalls auf ihn zurückgeht (zu den aristotelischen Begriffen μαλακόστρακα und σκληρόδερμα sowie ihren Implikationen vgl. Zucker 2005 a, 232ff.).

Mit Anatomie und Physiologie der Krebstiere befasst sich Aristoteles eingehender in *Hist. an.* IV 2–3 sowie in *De part. an.* IV 8 (äußere Teile). Vgl. ausführlich zu Aristoteles' Größter Gattung der Krebstiere und ihren vier Hauptgruppen Meyer 1855, 237ff.

487 b 18ff. „Von den Landtieren sind die einen Flugtiere, z. B. Vögel und Bienen (sie unterscheiden sich aber in anderer Hinsicht voneinander), die anderen bewegen sich am Boden fort":

Im Rahmen der fortgesetzten Differenzierung der Wasser- und Landtiere teilt Aristoteles hier die landlebenden Tiere gemäß ihrer Fortbewegungsweise ein (vgl. zu 487 a 19ff.).

Die Zusatzbemerkung, wonach sich die Flugtiere ‚Vögel' und ‚Bienen' in anderer Hinsicht unterscheiden, bezieht sich auf die materielle Beschaffenheit des jeweiligen Flugapparates. Aristoteles verweist damit implizit auf die in *Hist. an.* I 5.490 a 5ff. (vgl. z. St.) vorgenommene Einteilung der Flugtiere nach ihren Fortbewegungsorganen in Federflügler, d. h. Vögel (τὰ πτερωτά), Membranflügler, d. h. Insekten (τὰ πτιλωτά), und Hautflügler, d. h. Fledertiere (τὰ δερμόπτερα; im hiesigen Zusammenhang kommen die Fledertiere in 487 b 21ff. ebenfalls zur Sprache [vgl. z. St.]).

487 b 20f. „Und von den sich am Boden Fortbewegenden gehen die einen, die anderen kriechen wellenartig, wieder andere kriechen wurmartig":

Auch in *De inc. an.* 9.709 a 24ff. teilt Aristoteles die sich fußlos fortbewegenden Lebewesen (τὰ ἄποδα) in zwei Gruppen: Es gebe zum einen solche, deren Bewegungsmechanismus auf spiralförmigen Kontraktionen der Körpersegmente beruhe (τὰ ἰλυσπάσει; z. B. die Würmer), und es gebe zum anderen Tiere, die sich durch Krümmungen des Rumpfes wellenförmig fortbewegten (τὰ κυμαίνοντα). Letztere unterteilt Aristoteles weiter in die sich in der Horizontalen Krümmenden (τὰ μὲν ἐπὶ τῆς γῆς; z. B. die Schlangen) und in die sich dorsalwärts Krümmenden (τὰ δ' εἰς τὸ ἄνω; z. B. die Raupen). Vgl. dazu Kollesch 1985, 124.

Wenngleich sich in *De inc. an.* und *Hist. an.* diejenigen Tiere, die den wurmartig Kriechenden gegenübergestellt werden, terminologisch nicht entsprechen (in *Hist. an.* bezeichnet Aristoteles die sich in Wellenlinien fortbewegenden Tiere als τὰ ἑρπυστικά), so ist ihre Identität durch die an beiden Stellen vorliegende Differenzierung zweier fußloser Fortbewegungsarten doch eindeutig. Demzufolge werden auch τὰ ἑρπυστικά der hiesigen Stelle als ‚wellenartig Kriechende' bezeichnet.

487 b 21ff. „Kein Flugtier bewegt sich ausschließlich fliegend fort, anders als der Fisch, der ausschließlich schwimmt. Denn die Hautflügler bewegen sich ebenfalls am Boden fort und die Fledermaus hat Füße (wie auch die Robbe verstümmelte Füße hat)":

Aristoteles' Ausführungen zu der von ihm in 487 b 21f. vertretenen These, wonach es kein Flugtier gibt, welches sich ausschließlich fliegend fortbewegen könne, erstrecken sich bis 487 b 32 und beziehen neben den Bemerkungen über die Fledertiere auch die sich direkt anschließenden über die Schwalben bzw. Segler (vgl. zu 487 b 24ff.) mit ein.

Auf die Besonderheiten der Hautflügler, d.h. der Fledertiere (*Chiroptera*), hinsichtlich ihrer Fortbewegung und ihrer Fortbewegungsorgane geht Aristoteles auch in *De part. an.* IV 13.697 b 1ff. ein. Im Rahmen seiner dortigen Besprechung einiger Tiere, die in bestimmten morphologisch-anatomischen Merkmalen eine Zwischenstellung zwischen verschiedenen Tiergruppen einnähmen, führt er aus, dass die Fledermaus gemessen an der ökologischen Differenzierung nach dem Lebensraum insofern ein Flugtier sei, als sie zwar Flügel, keinen Schwanz und gewissermaßen keine Füße habe. Andererseits ließe sie sich als gehendes Landtier fassen, denn sie habe ebenso in gewisser Hinsicht Füße und außerdem keinen Bürzel, der nur bei Vögeln vorhanden sei (vgl. zu 504 a 31ff.). Aristoteles' Ausführungen zielen aber nicht darauf ab, den Hautflüglern in klassifikatorischer Hinsicht eine grundsätzliche Zwischenstellung zwischen den lebendgebärenden Vierfüßern, d.h. den Säugetieren, und den Vögeln zuzuweisen, selbst wenn er sie in *Hist. an.* I 5.490 a 10f. als zweifüßig charakterisiert (vgl. z.St.). Ohne dass Aristoteles an der grundsätzliche Zugehörigkeit der Fledertiere zur Größten Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer zweifelte (vgl. z.B. *Hist. an.* III 1.511 a 28ff.), streicht er lediglich deren anatomisch-lokomotorische Sonderstellung innerhalb der Gruppe heraus (vgl. dazu auch die Erläuterungen von Kullmann 2007, 757f.). Zu den morphologischen Merkmalen der Fledermaus und deren Bewertung durch Aristoteles vgl. auch Meyer 1855, 147ff.

Die Erklärungen zu der Fortbewegung und den Gliedmaßen der Fledertiere zeigen deutlich, dass Aristoteles die anatomische Anpassung ihrer Vordergliedmaßen an das Fliegen nicht als solche wahrgenommen hat, er somit aber auch keine vergleichbaren Strukturen mit den Vordergliedmaßen gehender Säugetiere erkennen konnte. Anatomisch beruht dies darauf, dass die Flughäute zwischen den stark verlängerten Hand- und Fingerknochen gespannt und lediglich die Daumen der vorderen Gliedmaßen zu sehen sind. Vgl. Lexikon der Biologie 5, 475 s.v. Fledertiere: „Die Fledertiere sind die einzigen zu aktivem Fliegen … befähigten Säugetiere. An den Körperseiten bilden Oberhaut (Epidermis) und Lederhaut (Corium) die elastische, von Muskelfasern, Nerven und Blutgefäßen durchzogene Flughaut (Patagium …), als deren Stützskelett die stark verlängerten Mittelhandknochen, die Fingerglieder (außer dem Daumen) sowie Ober- und Unterarm dienen … Die Flugmuskulatur (Flugmuskeln) setzt wie bei den Vögeln an einem Kamm des verknöcherten Brustbeins an; das als kompliziertes Kugel-

Gelenk gebaute Schultergelenk ermöglicht die Ruderbewegungen des Flugorgans. Die schwachen Hintergliedmaßen dienen zusammen mit den bekrallten Daumen als Körperstützen beim Laufen und Klettern. In Ruhestellung hängen die Fledertiere kopfabwärts mit zusammengefalteten Flughäuten an den Krallen der Hinterzehen."

Im Unterschied zu Aristoteles bezeichnet die heutige Biologie mit dem Begriff ‚Hautflügler' (*Dermoptera*) die sogenannten Riesengleiter, während die Fledermäuse (*Microchiroptera*) zusammen mit den Flughunden (*Pteropodidae*) die Ordnung der *Chiroptera*, der Fledertiere bilden.

Der eingeschobene Hinweis auf die verstümmelten Füße der Robbe hat mit dem übergeordneten Thema der hier vorliegenden Passage, der gehenden Fortbewegung der Flugtiere, streng genommen nichts zu tun. Aristoteles erwähnt die Robbe jedoch, da sie, wie die Fledermaus auch, gemessen an ihrer von ihm nicht bezweifelten Zugehörigkeit zu den lebendgebärenden Vierfüßern eine besondere Gestalt der Gliedmaßen aufweist. Genauer beschreibt Aristoteles die Gliedmaßen der Robbe in *Hist. an.* II 1.498 a 31ff. Demnach sei die Robbe ein ‚verkümmerter' Vierfüßer, da sie genau hinter dem Schulterblatt Füße habe, die Händen ähnelten. Ein jeder der fünf Finger verfüge über drei Beugungen und einen kleinen Nagel. Auch die hinteren Füße hätten ähnlich den vorderen Füßen fünf Zehen mit Beugungen und Nägeln, seien aber von ihrer Gestalt her den Schwanzflossen der Fische ähnlich. Entsprechend führt Aristoteles die Robbe auch in *De part. an.* IV 13 zusammen mit der Fledermaus auf. Denn auch ihre anatomisch-morphologischen Merkmale lassen sie in einer ökologischen Differenzierung eine Zwischenstellung einnehmen: Fasste man die Robben, die mit der flossenähnlichen Gestalt der Hintergliedmaßen und ihrer Spitzzahnigkeit (vgl. zu 501 a 20ff.) typische Merkmale der Fische hätten, als Wassertiere auf, so besäßen sie dennoch Füße. Fasste man sie umgekehrt als Landtiere, so hätten sie dennoch Flossen (697 b 1ff.; vgl. dazu auch Kullmann 2007, 756). Wenn Aristoteles hierbei von ‚verstümmelten' Füßen (κεκολοβωμένοι πόδες) der Robbe spricht oder sie wie in 498 a 31f. als gleichsam verkümmerten Vierfüßer bezeichnet (πεπηρωμένον τετράπουν; vgl. auch *De inc. an.* 19.714 b 12f., wonach Robbe und Fledermaus schlechte Vierfüßer seien), bedeutet dies nicht, dass er die Robbe oder ihre Gliedmaßen in einem pathologischen Sinn als verstümmelt betrachtet, genausowenig wie er dies bezüglich der Fledermaus tut. Der Ausdruck ist lediglich ein Hilfsmittel, um die angesichts seiner grundsätzlichen Einordnung in die Größte Gattung der lebendgebärenden Vierfüßler für ihn schwierig zu erklärenden Bildung der Robbengliedmaßen zu beschreiben (vgl. dazu ausführlich Zierlein 2007, 54ff.). Allgemein zur Robbe als Zwischenform vgl. Meyer 1855, 149ff. Zur Rückbildung der Robbenohren vgl. zu 492 a 25ff.

Wenn Aristoteles von der φώκη spricht, so meint er die einzige im Mittelmeer vorkommende Robbenart, die Mittelmeer-Mönchsrobbe (*Monachus monachus*), eine Spezies aus der Unterfamilie der Hundsrobben (*Phocidae*). Diese bilden zusammen mit den Ohrenrobben (*Otariidae*) und Walrossen (*Odobenidae*) die Subordo der Flossenfüßer (*Pinnipedia*). Ursprünglich stammen sie von Landraubtieren (*Fissipedia*) ab. Vgl. Starck 1995, 848: „Die Pinnipedia sind Abkömmlinge terrestrischer, arktoider (i.e. bärenähnlich) Fissipedia ..., die zu mariner Lebensweise übergegangen sind." Durch die sekundäre Anpassung an die aquatische Lebensweise kommt es zu der charakteristischen Umbildung der Gliedmaßen, die Aristoteles völlig korrekt beschreibt. Vgl. ebd. 849: „Bei allen Pinnipedia sind die Gliedmaßen zu flossenartigen Paddeln umgebildet ... Bei den Phocidae können die Hinterbeine nicht mehr unter den Rumpf gebracht werden. Sie sind beiderseits des kurzen Stummelschwanzes nach hinten gerichtet ... und um ihre Längsachse gedreht. Hand und Fuß sind nicht verkürzt. Die Autopodien sind fünffingrig, die Finger durch Schwimmhäute verbunden. ... Finger und Zehen können gespreizt werden. ... Krallenartige Nägel sind an den Vorderflossen von Phociden ausgebildet. Am Fuß sind diese bereits schwach entwickelt."

487 b 24ff. „Auch von den Vögeln können einige nur schlecht gehen, die aus diesem Grund ‚Fußlose' [‚Apodes'] [Schwalben- oder Segler-Art] genannt werden. Dieser kleine Vogel ist aber ein guter Flieger. Auch die, die ihm sehr ähneln, sind zwar gute Flieger, aber schlecht zu Fuß, z.B. die Chelidon und die Drepanis [wörtlich: ‚Sichel-Vogel'] [Schwalben- oder Segler-Arten]. Denn alle diese sind sich ähnlich in der Art des Fliegens und in der Gestalt ihrer Flügel und stehen sich im Aussehen untereinander nahe. Der Apous [wörtlich: ‚Fußlos'] zeigt sich zu jeder Jahreszeit, die Drepanis dagegen zeigt sich nur, wenn es im Sommer regnet. Dann nämlich kann man sie sehen und fangen, überhaupt aber ist dieser Vogel selten":

Die hervorgehobenen Ähnlichkeiten der drei genannten Vogelarten, die sich nicht nur auf die Art ihrer Fortbewegung, sondern auch auf die damit zusammenhängende Anatomie der Flugorgane und überhaupt die gesamte Eidonomie beziehen, machen eine eindeutige Unterscheidung von Apous (ἄπους; wörtlich: ‚Fußlos'), Chelidon (χελιδών) und Drepanis (δρεπανίς; wörtlich: ‚Sichel-Vogel') und somit Bestimmung kaum möglich.

Bezüglich des ἄπους, der nach *Hist. an.* IX 30.618 a 31ff. von einigen auch κύψελος genannt wird, erwähnt Aristoteles neben den guten Flugfähigkeiten, der gleichzeitigen, sich auch im Namen ausdrückenden Schwäche in der gehenden Fortbewegung und dem ganzjährigen Vorkommen lediglich an der genannten Stelle in *Hist. an.* IX 30 einige weitere Merkmale. Demnach baue der ἄπους ein längliches Nest, das einen Eingang habe und sich

zum Schutz vor Mensch und Tier zumeist unter Felsen und Höhlen befinde. Abgesehen von seinen gefiederten Beinen, die eine Eigenheit des ἄπους seien, ähnele er, wie auch an der hiesigen Stelle behauptet, äußerlich der χελιδών.

Im Gegensatz zum ‚Fußlos' und zum ‚Sichel-Vogel' kommt Aristoteles auf die χελιδών im weiteren Verlauf der *Hist. an.* sehr häufig zu sprechen. Er thematisiert sowohl Anatomisches wie die (verglichen mit den ἄποδες) Nacktheit der Beine, die Lage der Gallenblase an den Gedärmen (II 15.506 b 20ff.) und den für Kleinvögel typischen länglichen Magen (II 17.509 a 8f.). Daneben äußert er sich auch über physiologische Merkmale der χελιδών, z.B. den Wechsel des einfarbigen Gefieders in der kalten Jahreszeit von einem dunklen Schwarz hin zu einem hellen Weiß (III 12.519 a 3ff.), die fleischfressende Lebensweise (VIII 3.592 b 15f.; nach IX 40.626 a 7ff. frisst die χελιδών unter anderem Bienen) und das Zugverhalten (VIII 16.600 a 12ff., wonach lediglich die Individuen überwinterten, die weit entfernt von warmen Gebieten lebten; auch der sprichwörtlich gewordene Satz in *Eth. Nic.* I 7.1098 a 18f., eine χελιδών mache noch keinen Frühling, verweist auf einen Zugvogel). Am Nest der χελιδών, das Aristoteles in *Hist. an.* IX 7.612 b 18ff. detailliert beschreibt, hebt er gerade die Vergleichbarkeit mit dem Haus der Menschen hervor, die sich nicht nur auf die verwendeten Materialien (Lehm, Strohhalme), sondern auch auf Planung und Ausführung des Baues beziehe. Die Nester der χελιδών fänden sich zumeist in Baumwipfeln (vgl. VI 1.559 a 5f.). Außerdem würden die χελιδόνες Nestpflege betreiben und auch ihren Nachwuchs darin unterweisen. Die Aufzucht der Jungen übernähmen beide Eltern. Wiederholt bemerkt Aristoteles, dass sich die χελιδόνες zweimal jährlich fortpflanzen (vgl. V 13.544 a 26; nach VI 5.563 a 13f. tut sie dies sogar als einziger fleischfressender Vogel). Gemäß *De gen. an.* IV 6.774 b 26ff. sind die Gelege dieses Kleinvogels sehr groß und die Jungvögel zunächst noch unausgebildet und blind. Solange sie sich aber entwickelten, könnten die Augen selbst bei schweren Verletzungen noch regenerieren (vgl. auch *Hist. an.* VI 5.563 a 14ff. und zu 508 b 4ff. mit fr. 270,50 Gigon). Zu einem ebenfalls χελιδών genannten Fisch, bei dem es sich vermutlich um den Schwalbenfisch (*Exocoetus volitans*) handelt, vgl. Thompson 1947, 285ff. s.v. χελιδών.

Die δρεπανίς wiederum behandelt Aristoteles lediglich an dieser Stelle der *Hist. an.* Die Angaben, sie zeige sich ausschließlich in verregneten Sommern, fliege gut und gehe schlecht, sind somit die einzigen neben der im sprechenden Namen ‚Sichel-Vogel' zum Ausdruck kommenden sichelförmigen Gestalt der Flügel.

Die von Aristoteles' gemachten Beschreibungen legen die Vermutung nahe, dass es sich bei ἄπους, χελιδών und δρεπανίς um Vertreter aus der Familie der Schwalben (*Hirundinidae*) oder der Segler (*Apodidae*) handeln

muss. Beiden Vogelgruppen ist die extreme Anpassung an das Fliegen gemeinsam, woraus zahlreiche morphologische Ähnlichkeiten hervorgehen. Vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 152 zu den Seglern: „Die besten Flieger unter den Vögeln. Stromlinienförmig mit langen, sensenförmigen Flügeln. Die kurzen Beinchen sind zum Laufen kaum geeignet. Außerhalb der Brutzeit ständig in der Luft. Jagen fliegende Insekten. Brüten in Höhlungen, Nischen und Spalten von Gebäuden, Bäumen und Felsen. Geschlechter gleich." Zu den Schwalben heißt es ebd. 356: „Stromlinienförmig schlanke, an die Insektenjagd in der Luft angepaßte Vögel mit langen, spitzen Flügeln, gegabelten Schwänzen, kleinen, weit aufsperrbaren Schnäbeln und kurzen Beinen. Gefieder im Allgemeinen auf der Oberseite dunkel und auf der Unterseite hell. Geschlechter gleich. Brüten in kunstvoll aus Schlamm gemauerten Nestern oder in selbst gegrabenen Röhren." Was die einzelnen Arten angeht, so kommen unter den Seglern in erster Linie der Mauersegler (*Apus apus*), der Alpensegler (*Apus melba*) sowie der hauptsächlich im Mittelmeerraum beheimatete Fahlsegler (*Apus pallidus*; vgl. ebd. 152f. mit Tafel 71 und Karten 204f.) in Frage. Bei den Schwalben ist vor allem an die Rötelschwalbe (*Hirundo daurica*), die Mehlschwalbe (*Delichon urbica*) oder die Felsenschwalbe (*Ptyonoprogne rupestris*) zu denken, die als einzige ein Teilzieher ist (vgl. ebd. 356f. mit Tafel 71 und Karten 228ff.). Für den sogenannten ‚Fußlos' ist allerdings eine Identifizierung mit der Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*) auszuschließen, da diese ein tassenförmiges, aber kein längliches Nest baut (vgl. ebd. 300). Obwohl eine positive Bestimmung unmöglich ist, wollen Aubert-Wimmer 1868, I 111 im ἄπους die Hausschwalbe (*Hirundo urbica*), d.h. die Mehlschwalbe, ausmachen; Peck 1965, 13 Anm. c hält den Mauersegler für wahrscheinlicher; Thompson 1936, 53f. s.v. ἄπους und Louis 1964, 160 Anm. 5 zu S. 5 sprechen allgemein von einer Schwalbe oder einem Segler. Während bei der χελιδών die behauptete Einfarbigkeit eher auf einen Segler verweist, deutet der Nestbau aus Lehm und Halmen auf eine Schwalbe (der angegebene Ort des Nestes in Baumwipfeln passt allerdings zu keiner der beiden Vogelfamilien). Die sonstigen anatomischen und physiologischen Merkmale der χελιδών (befiederte Beine, Zugverhalten, fleischfressende Lebensweise, Fortpflanzungsrhythmus) stellen keine sicheren Differenzierungsmerkmale zwischen Schwalben und Seglern dar, sondern finden sich bei beiden Familien (vgl. auch Jonsson 1999, 332f. und 362ff.). Aubert-Wimmer 1868, I 111 setzen die χελιδών mit der Rauchschwalbe gleich; Thompson 1936, 314ff. s.v. χελιδών und Louis 1964 identifizieren allgemein mit einer Schwalbe; Peck 1965, 13 Anm. d spricht sich für die Felsenschwalbe aus. Nach Aubert-Wimmer 1868, I 111 ist in der δρεπανίς, dem sogenannten Sichel-Vogel, am ehesten die Uferschwalbe auszumachen. Thompson 1936, 91 sieht in der δρεπανίς hingegen den Mauersegler, Peck 1965, 13 Anm. e den Alpensegler.

487 b 34ff. „Denn die einen unter den Lebewesen sind Herdentiere, die anderen leben solitär – das trifft sowohl auf die gehenden wie auch auf die fliegenden und die schwimmenden Tiere zu –, wieder andere nehmen eine Zwischenstellung ein. Und von den Herdentieren leben einige in Gemeinschaften, andere dagegen verstreut“:

Obgleich von Bekker 1831, Louis 1964 und Balme 2002 in ihre Ausgaben übernommen, ist mit Schneider 1811, IV 279f. (und ihm folgend Aubert-Wimmer 1868, Dittmeyer 1907, Thompson 1910, Peck 1965) das in 488 a 2 (post ἀγελαίων) handschriftlich überlieferte καὶ τῶν μοναδικῶν (‚und den solitär Lebenden‘) zu tilgen. Die sich in a 2f. anschließende Differenzierung in gemeinschaftlich lebende (τὰ μὲν πολιτικά) und in verstreut lebende Tiere (τὰ δὲ σποραδικά) kann sich aus logischen Gründen lediglich auf die Herdentiere (τὰ ἀγελαῖα) beziehen, da sich die Gruppe der solitär Lebenden (τὰ μοναδικά) nicht weiter teilen lässt. In einer ausführlichen textkritischen Diskussion der Stelle spricht sich Cooper 1990 b, 222ff. Anm. 5 für eine Tilgung von καὶ τῶν μοναδικῶν in a 2 aus, ebenso Depew 1995, 166 und Kullmann 1998 a, 353f. (vgl. auch Thompson 1910, zu 488 a 2 Anm. 3). Die von Drossaart Lulofs 1985, 346ff. in einer detaillierten Analyse des gesamten Textabschnitts bis einschließlich 488 a 10 vorgeschlagene Konjektur νομαδικῶν (‚nomadisch lebende Tiere‘) ist insofern abzulehnen, als dadurch kein soziales Gruppenverhalten bezeichnet wird, welche die folgende Differenzierung sinnvoll erscheinen lässt.

Eine interpretatorische Schwierigkeit der Textstelle liegt in der Abgrenzung der einzelnen sozialen Verhaltensarten untereinander. Nach Cooper 1990 b, 226 hat Aristoteles klar zwischen solitär Lebenden und Herdentieren getrennt und Letztere wiederum mittels des Kriteriums der Gemeinschaftsaufgabe (*Hist. an.* I 1.488 a 7f. [vgl. z. St.]) eindeutig in gemeinschaftlich Lebende und verstreut Lebende differenziert. Dagegen sieht Depew 1995, 161 mit Anm. 13, 169ff. eine kontinuierliche Stufung der sozialen Lebensformen beginnend bei μοναδικός und endend bei πολιτικός. Die Unterschiede seien durch ein ‚Mehr oder Weniger‘ bestimmt. Dementsprechend könne Aristoteles in *Hist. an.* IX 25.617 b 19ff. und *Pol.* I 8.1256 a 23 anders als hier die herdenhafte Lebensform der verstreuten entgegensetzen, da ‚nicht-gemeinschaftsbildend‘ und ‚verstreut‘ nicht koextensiv seien. Bei der verstreuten Lebensweise handle es sich vielmehr um einen Grenzfall des Herdenhaften. Kullmann 1980, 431ff. und ders. 1998, 352ff. weist darauf hin, dass es Aristoteles in *Hist. an.* I 1.487 b 33ff. vor allem um eine terminologische Festlegung der sozialen Begrifflichkeiten geht, woraus sich Diskrepanzen zu eher empirisch orientierten Stellen der *Hist. an.* ergeben können.

Was die konkrete Analyse der Textstelle angeht, so unterscheidet Aristoteles im Sozialverhalten der Lebewesen zunächst zwischen Herdentieren

(τὰ μὲν ἀγελαῖα) und solitär lebenden Tieren (τὰ δὲ μοναδικά; dieselbe Differenzierung findet sich in 488 a 13 f.). Dann nennt er als eine dritte Gruppe diejenigen, die eine Zwischenstellung (τὰ δ' ἐπαμφοτερίζει) einnehmen, indem sie Merkmale der beiden anderen Lebensformen besitzen. Als einzigen Vertreter dieser letztgenannten Gruppe nennt Aristoteles den Menschen (488 a 7). Aristoteles ist also der Ansicht, dass der Mensch Anteil an sämtlichen Formen sozialen Verhaltens hat: an der solitären und der herdenhaften Lebensweise, aber damit auch an den extremen Ausprägungen der Letztgenannten, nämlich der verstreuten (τὰ σποραδικά) und der gemeinschaftlichen (τὰ πολιτικά) Lebensweise (Kullmann 1998 a, 353 fände es näherliegender, wenn Aristoteles die Zwischenstellung des Menschen auf die Herdenhaften und die verstreut Lebenden bezöge. Doch impliziert das herdenhafte Leben die verstreute Lebensweise als eine ihrer Sonderformen, so dass eine diesbezügliche Zwischenstellung nicht hervorgehoben werden muss). Das Menschentypische scheint Aristoteles jedoch im gemeinschaftlichen Leben zu sehen, wie seine anschließende Einreihung unter die in Gemeinschaft Lebenden zu erkennen gibt (vgl. 488 a 7 ff.). Aristoteles gebraucht den Begriff ἐπαμφοτερίζειν in Bezug auf den Menschen somit nicht, um eine bestimmte Form des Verhaltens zu bezeichnen, die selbst eine Zwischenstufe zwischen den anderen Verhaltensweisen darstellt. Er will vielmehr zum Ausdruck bringen, dass der Mensch, obgleich in erster Linie ein Gemeinschaftslebewesen, nicht unumschränkt dieser Gruppe zuzuordnen ist, da er bzw. die menschlichen Individuen sich sozial auch anders verhalten können und verhalten (vgl. unten). Allerdings gibt es im Text keinerlei Erläuterungen, was die einzelnen sozialen Verhaltensweisen ausmacht bzw. worin sie sich unterscheiden. Lediglich das gemeinschaftliche Verhalten wird dahingehend charakterisiert, dass die Mitglieder einer solchen Gemeinschaft an einer gemeinschaftlichen Tätigkeit teilhaben. Davon abgesehen bleibt man zur Eingrenzung der Begriffe auf die genannten Beispiele angewiesen.

Als solitär lebend charakterisiert Aristoteles lediglich eine typische Tiergruppe. In I 1.488 a 5 (vgl. z. St.) spricht er davon, dass kein krummkralliger Vogel ein Herdentier sei. Aufgrund der vorausgehenden Gegenüberstellung von Herdentieren und solitär Lebenden ergibt es sich folglich, dass Aristoteles die Krummkralligen, die in der heutigen Terminologie den Greifvögeln entsprechen (vgl. zu 504 a 4 f.), zu den μοναδικά rechnet. Für die zumeist monogam lebenden Greifvögel ist es aber typisch, abgesehen vom Partner und dem eigenen Nachwuchs in der Regel keinen Kontakt zu anderen Artgenossen zu haben, und dies scheint auch der Grund zu sein, weshalb Aristoteles die Greifvögel nicht als Herdentiere ansieht. Eine solitäre Lebensweise im aristotelischen Sinn würde demzufolge neben einzelgängerisch lebenden Tieren auch solche umfassen, die aus Gründen der Fort-

pflanzung und der Aufzucht der gemeinsamen Jungen lediglich zu einem Artgenossen Kontakt haben (der Begriff μοναδικός wird von Aristoteles innerhalb der zoologischen Schriften lediglich noch in *Hist. an.* IX 40.623 b 8ff. verwendet, wo er unter den bienenähnlichen Insekten diejenigen bezeichnet, die nicht in Stöcken leben; vgl. Cooper 1990 b, 222f. Anm. 5). Alle sonstigen Lebensformen, in denen Artgenossen jenseits der Fortpflanzung in irgendeinem Kontakt miteinander stehen, sind demnach unter die Herdentiere zu zählen oder unter diejenigen, die eine Zwischenstellung einnehmen (ob Aristoteles außer dem Menschen weitere Spezies zu Letzteren zählt, ist ungewiss). Die in 488 a 2f. getroffene Aussage, unter den Herdentieren lebten die einen in Gemeinschaften, die anderen verstreut, darf dabei nicht dihäretisch aufgefasst werden. Das Leben in Gemeinschaften und das zerstreute Leben bilden lediglich die extremen Sonderformen des herdenhaften Sozialverhaltens. Sonst wären sämtliche Herdentiere, die keine gemeinschaftsbildenden πολιτικά sind, beispielsweise die riesige Schwärme bildenden Thunfische, unter die σποραδικά zu rechnen (so jedoch Cooper 1990 b, 226, dem Depew 1995, 165ff. zu Recht widerspricht, indem er die koextensive Auffassung von ‚nicht-gemeinschaftsbildend' und ‚verstreut' ausschließt [vgl. oben]). Im Gegensatz zum gemeinschaftlichen Leben ist das Typische an der Lebensweise der σποραδικά ungleich schwerer zu bestimmen, da von Aristoteles weder ein charakteristisches Kriterium noch Beispiele dieser sozialen Verhaltensweise genannt werden. Einen Hinweis auf den Bedeutungsumfang von σποραδικός gibt lediglich der Schwan als Beispiel eines geflügelten Herdentieres. Denn dieser lebt ähnlich den Greifvögeln lebenslang monogam und ähnelt in dieser Hinsicht folglich den solitär Lebenden. Anders als diese teilt er sich jedoch den Lebensraum mit seinen Artgenossen und steht in dieser Hinsicht den in größeren Verbänden auftretenden herdenhaften Tauben nahe (vgl. zu 488 a 3f.). In diesem gleichsam solitären Verhalten innerhalb einer Gruppe ist womöglich das Charakteristikum des zerstreuten Lebens zu sehen, das die Besonderheit der σποραδικά unter den anderen Herdentieren ausmacht (bezeichnenderweise steht der Schwan bei der Aufzählung geflügelter Herdentiere in 488 a 3f. in einer Reihe mit den ‚typischen' herdenhaften Tauben sowie den in 488 a 8ff. unter die πολιτικά gezählten Kranichen. Damit hätte Aristoteles jeweils einen typischen Vertreter aller Schattierungen herdenhaften Verhaltens genannt). Andererseits unterscheidet sich das Sozialverhalten der gemeinschaftsbildenden Herdentiere von dem der anderen Herdentiere durch die Teilnahme an einer bestimmten gemeinschaftlichen Tätigkeit (vgl. auch zu 488 a 7f.). Alle übrigen, die keiner der beiden extremen Formen herdenhaften Verhaltens, also weder den σποραδικά noch den πολιτικά zuzurechnen sind, lassen sich als ἀγελαῖα in einem engeren Sinn auffassen, beispielsweise die verschiedenen Tauben- und Thunfischarten, aber auch Rinder,

Schafe und andere. Die Zwischenstellung des Menschen charakterisiert sich dadurch, dass das menschliche Individuum sowohl solitär als auch herdenhaft in seinen verschiedenen Ausprägungen leben kann und im Gegensatz zu den anderen Lebewesen nicht an ein bestimmtes Sozialverhalten gebunden ist. Je nach Anforderung der verschiedenen Situationen des religiösen, kulturellen und ökonomischen Miteinanders innerhalb einer menschlichen Gemeinschaft, das vom Aufenthalt in der solitären Privatsphäre bis hin zur tätigen Teilnahme an Gemeinschaftsaufgaben reicht, kann sich der Mensch zwischen den einzelnen Formen des sozialen Verhaltens entscheiden (ähnlich Kullmann 1998 a, 353; anders dagegen Depew 1995, passim, der in seiner Argumentation davon ausgeht, dass jeder individuelle Mensch eine bestimmte Lebensweise hat, somit auch fest einem bestimmten Sozialverhalten zugeordnet werden kann).

Wie die Verwendung des Begriffs πολιτικόν in der *Hist. an.* zeigt, die neben dem Menschen auch andere Lebewesen unter die gemeinschaftlichen Herdentiere einordnet, darf πολιτικόν nicht als staatstheoretischer Begriff in der Bedeutung ‚auf die griechische πόλις bezogen' missverstanden werden. Zumindest in den zoologischen Schriften ist er ein ethologisch-biologischer Terminus, der ein bestimmtes soziales Verhalten bezeichnet. Deutlich wird die Verwendung von πολιτικόν als eines ethologisch-biologischen Begriffs auch in *Hist. an.* VIII 1.589 a 1f., wo Aristoteles davon spricht, dass nicht nur der Mensch, sondern auch Tiere mit höherem Verstand und größerem Gedächtnisvermögen ihre Jungen intensiver und politischer, d.h. gemeinschaftlicher, erziehen (nach Kullmann 1998 a, 355 verdeutlicht die Stelle, dass der Ausdruck ζῷον πολιτικόν biologisch geprägt ist).

Von ihrem biologischen Grundansatz her ähnlich, wenngleich deutlich sozial-ethisch konnotiert ist die Verwendung von πολιτικόν in der aristotelischen *Politik*. Nach I 2 ist das in der menschlichen Natur angelegte herdenhafte Verhalten, dessen erste Ausprägung die Verbindung von Mann und Frau bzw. Herr und Sklave und dessen letztlich natürliches Ergebnis die staatliche Gemeinschaft darstelle, der entscheidende soziale Faktor der menschlichen Existenz. In diesem Sinn ist auch Aristoteles' Bemerkung zu verstehen, nach der der Mensch aufgrund seiner Sprache und überhaupt seiner natürlichen Veranlagung ein politischeres Lebewesen darstellt. Nichtsdestoweniger gebe es aber zahlreiche andere Arten, die ebenso wie der Mensch zum gemeinschaftlichen Verhalten veranlagt seien (vgl. *Pol.* I 2.1253 a 1ff.; die verschiedenen Interpretationsansätze zur Bedeutung des Ausdrucks πολιτικὸν ζῷον in der aristotelischen *Politik* werden von Kullmann 1998 a, 335ff. zusammengefasst; vgl. zum diesbezüglichen Verhältnis von *Pol.* I 2 und *Hist an.* I 1 auch Kullmann 1980, 424ff.; Schütrumpf 1991, 215ff.; Saunders 1995, 59ff.). Allerdings geht für Aristoteles aus dieser natürlichen Veranlagung zum gemeinschaftlichen Leben keineswegs dessen

Notwendigkeit hervor, so dass es in der Praxis zahlreiche Formen menschlichen Sozialverhaltens gibt, von der die extremste das in *Pol.* I 2.1253 a 33 ff. beschriebene ‚asoziale Verhalten' darstelle.

488 a 3f. „Herdentiere sind z.B. unter den Geflügelten die Unterart der Straßentauben, der Kranich und der Schwan":

Unter der als περιστερά bezeichneten Taubenart ist die Straßentaube (*Columba livia domestica*) zu verstehen, wie sich dies gerade in *Hist. an.* I 1.488 b 3 zeigt, wonach sie ein sogenannter Kulturfolger ist (vgl. zu 488 b 2f.; das sonstige, sehr umfangreiche aristotelische und antike Material zur περιστερά ist von Thompson 1936, 238 ff. s.v. περιστερά zusammengestellt; zur Bedeutung von γένος als Unterart vgl. zu 488 a 30f.). Die monogamen Straßentauben (deren Monogamie und Brutverhalten Aristoteles in *Hist. an.* IX 7.612 b 31 ff. ausführlich beschreibt) bilden bei allen Aktivitäten außerhalb des Reviers (Nahrungserwerb, Ruhen, Baden, Sonnen) Schwärme verschiedener Größe (vgl. Handbuch der Vögel Mitteleuropas 9, 32). Letzteres dürfte der Grund sein, weshalb sie Aristoteles an der hiesigen Stelle zu den Herdentieren rechnet (zur Ringeltaube vgl. zu 488 b 2f., zu weiteren bei Aristoteles genannten Taubenarten vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 105 f. und Thompson 1936, 241 mit den jeweiligen Einträgen).

Der γέρανος ist der hiesigen Stelle zufolge nicht nur ein Herdentier (so auch *Hist. an.* VIII 12.597 b 29f.), sondern zählt nach I 1.488 a 7 ff. auch zu jenen, die in einer hierarchisch strukturierten Gemeinschaft leben. Weshalb ihn Aristoteles derart charakterisiert, wird aus *Hist. an.* IX 10.614 b 18 ff. ersichtlich, wo er das Gruppenverhalten der Vögel während ihres Zuges beschreibt, bei dem das führende Tier durch weitere Mitglieder der Gruppe mittels Rufen unterstützt werde. Auch während der Rast, bei der die Tiere auf einem Bein stehend den Kopf unter die Flügel steckten und derart schliefen, halte der Anführer Wache. Der Zug in die Winterquartiere, der nach VIII 12.597 a 20 ff. im Oktober beginnt, führe den γέρανος aus den skythischen Ebenen in diejenigen Sumpfgebiete Oberägyptens, aus denen der Nil hervorgehe. Ihr Zug umgreife somit die äußersten Gebiete der Welt (vgl. 597 a 3 ff., a 30 ff.). Die Kampfbereitschaft der γέρανοι zeige sich nicht nur in den heftigen Kämpfen untereinander (vgl. IX 12.615 b 16 ff., wo zusätzlich auf die Gelegezahl von zwei Eiern verwiesen wird), sondern auch in ihren von Aristoteles ausdrücklich als wahr beschriebenen Auseinandersetzungen mit den Pygmäen, auf die sie in ihren oberägyptischen Überwinterungsgebieten treffen (vgl. 597 a 6 ff.: οὗ καὶ λέγονται τοῖς πυγμαίοις ἐπιχειρεῖν; nach der Lesart der Handschriftengruppe β, die auch von Balme 2002 bevorzugt wird [ἔστι δ' ὁ τόπος οὗτος περὶ ὃν οἱ πυγμαῖοι κατοικοῦσιν], besteht jedoch keine direkte Verbindung zwischen γέρανοι und Pygmäen; der mythische Kampf zwischen den γέρανοι und den Pygmäen findet

sich bereits in Hom. *Il.* III 3ff.). Als ausdrücklich falsch bezeichnet Aristoteles in *Hist. an.* 597 a 32ff. die Geschichte, wonach die γέρανοι beim Zug Ballaststeine mit sich führten, die als Prüfsteine für Gold Verwendung fänden. Die altersbedingte Veränderung der Gefiederfarbe von einem Grauton hin zu einer dunkleren Farbe benennt Aristoteles als ein unter den Vögeln einmaliges Merkmal (III 12.518 b 35ff.; in *De gen. an.* V 5.785 a 21ff. erklärt dies Aristoteles damit, dass im Alter die ohnehin große Feuchtigkeit in seinen Federn weiter zunehmen würde, so dass sie kaum verfaulen und somit ergrauen könnten [zur Argumentation vgl. Liatsi 2000, 167]). Was die Fortpflanzung angeht, so wird lediglich erwähnt, dass das Männchen das Weibchen im Stehen bespringt und die Begattung sehr schnell verläuft (*Hist. an.* V 2.539 b 29ff.). Dass Aristoteles dem γέρανος einen langen Hals zuspricht, geht aus *Eth. Nic.* III 13.1118 a 32ff. und *Eth. Eud.* III 2.1231 a 15ff. hervor (vgl. auch *Probl.* XXVIII 7.949 b 37ff.).

Aristoteles beschreibt mit dem γέρανος eindeutig einen Vertreter aus der Familie der Kraniche (*Gruidae*). Aufgrund des von Aristoteles angegebenen Verbreitungs- und Zuggebietes ist vor allem an den Jungfernkranich (*Anthropoides virgo*) oder den Großen Kranich (*Grus grus*) zu denken, den er auf seinen kleinasiatischen Rastplätzen beim Zug in den Süden gut beobachten konnte (vgl. Jonsson 1999, 190f.; Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 93f. mit Karte 118). Das entscheidende Kriterium, den Kranich den gemeinschaftlich lebenden Tieren zuzuordnen, ist, wie oben bereits angedeutet, dessen charakteristisches Zugverhalten, das sich durch die keil- oder linienförmige Flugformation von dem scheinbar ungeordneten Schwarmverhalten anderer Zugvögel deutlich abhebt (vgl. ebd. 93; zum γέρανος vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 89 und Thompson 1936, 68ff. s.v. γέρανος).

Cicero gibt als Quelle seiner Beschreibung der dreieckigen Flugformation der Kraniche in *N.D.* II 125 (= fr. 342 Rose, 279 Gigon) Aristoteles an. Demnach gibt es keinen bestimmten, sondern einen wechselnden Anführer. Nach Ael. VII 7 (= fr. 253,1 Rose, 270,21 Gigon) soll Aristoteles gesagt haben, man könne aus verschiedenen Flügen und Rufen der Kraniche Rückschlüsse auf das Wetter ziehen.

Der κύκνος wird ohne nähere Begründung auch in *Hist. an.* VIII 12.597 b 29f. unter die herdenhaft lebenden Vögel eingereiht. Den sonstigen Angaben zufolge rechnet ihn Aristoteles zu den schweren, auf Flüssen und Seen lebenden Bedecktfüßern, d.h. zu den Wasservögeln (VIII 3.593 b 15ff., IX 12.615 a 30f.; zu den Bedecktfüßern vgl. zu 504 a 6ff.). Nach IX 1.609 b 35ff. ist einer seiner natürlichen Feinde der Adler, gegen den sich der κύκνος auch durchsetzen könne (so auch 615 a 33f.), doch seien die κύκνοι auch die kannibalischsten unter allen Vögeln. Daneben beschreibt Aristoteles diesen Vogel in 615 a 32ff. als geschickt im Auffinden der Nahrung, als charakterlich gut, als fürsorglich gegenüber dem Nachwuchs und langlebig.

Außerdem könnten die κύκνοι schön singen, gerade an ihrem Lebensende, wozu sie auf das hohe Meer gingen. Dies könnten Fischer bezeugen, die vor der libyschen Küste wehklagende und sterbende κύκνοι gesehen hätten. In anatomischer Hinsicht nennt Aristoteles lediglich die Blinddärme des κύκνος (II 17.509 a 20ff.).

Aristoteles dürfte unter dem κύκνος sowohl den auch in Griechenland überwinternden Singschwan (*Cygnus cygnus*) wie auch den Höckerschwan (*Cygnus olor*) verstehen, der in Griechenland als Brutvogel und als Wintergast zu finden ist (so auch Thompson 1936, 179ff. s.v. κύκνος; Aubert-Wimmer 1868, I 100 denken nur an den Singschwan). Alle Schwäne leben paarweise in Dauerehe, schließen sich jedoch nach Aufzucht der Jungen zu größeren Trupps zusammen. Offensichtlich aufgrund dieses Verhaltens werden sie von Aristoteles zu den verstreut lebenden Herdentieren gerechnet (vgl. Lexikon der Biologie 12, 353 s.v. Schwäne; zu Aussehens- und Verhaltensmerkmalen sowie dem Verbreitungsgebiet der beiden Schwanarten vgl. Jonsson 1999, 76f. und Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 48f. mit Karten 33 und 35).

Ath. IX 393 d (= fr. 344 Rose, 262 Gigon) nennt Aristoteles als Quelle seiner Merkmalsbeschreibung des Schwans. Bis auf die Behauptung, der Schwan sei grasfressend (ποηφάγων), finden sich alle aufgeführten Kennzeichen in Aristoteles' *Hist. an.*

488 a 5 „(aber kein Krummkralliger ist ein Herdentier)":

Abgesehen vom Papagei, der nach *Hist. an.* VIII 12.597 b 25ff. von Aristoteles zu den Krummkralligen gerechnet wird (vgl. zu 504 b 1ff.), ist der aristotelische Begriff οἱ γαμψώνυχες weitestgehend bedeutungsgleich mit dem der Greifvögel in der heutigen Zoologie (vgl. dazu ausführlich zu 504 a 4f.). Aristoteles' Einreihung der Krummkralligen unter die solitär lebenden Tiere (μοναδικά) ergibt sich folgerichtig aus deren Lebensweise. Die meisten der Greifvögel sind monogam, viele verpaaren sich lebenslänglich. Bis auf wenige Ausnahmen wie den auch in Griechenland zu findenden Rötelfalken (*Falco Naumanni*), der kleine Brutkolonien bildet (vgl. Jonsson 1999, 158f.), errichtet der Großteil der Greifvögel Reviere, die je nach Art etliche Quadratkilometer umfassen können (vgl. Lexikon der Biologie 6, 453ff. s.v. Greifvögel). Die Lebensräume der einzelnen Greifvogelpaare sind demgemäß weit voneinander entfernt.

488 a 5ff. „und unter den Schwimmenden viele Gattungen von Fischen, z.B. die sogenannten Wanderfische, die Thunfische, Pelamydes und Amiai [Thunfisch-Arten]":

Sowohl bei dem θύννος genannten Fisch wie auch bei Pelamys (πηλαμύς) und Amia (ἅμια) handelt es sich um in Schwärmen lebende Thun-

fische (*Thunnus*) bzw. thunfischähnliche Fische aus der Familie der Makrelen und Thunfische (*Scombridae*), ohne dass eine genaue Abgrenzung untereinander möglich wäre. Während jedoch θύννος den Gewöhnlichen Thunfisch oder Roten Thunfisch (*Thunnus thynnus*) zu bezeichnen scheint, dürfte πηλαμύς lediglich ein Ausdruck eines jungen Lebensstadiums desselben Fisches sein (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 128f. sowie Thompson 1947, 13f., 79ff. s.v. θύννος und ebd. 197ff. s.v. πηλαμύς, der die zahlreichen aristotelischen und sonstigen Belegstellen sammelt). Unter der ἀμία ist vermutlich der Atlantische Bonito (*Sarda sarda*) aus der Gattung *Sarda* zu verstehen (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 124 und Thompson 1947, 13f. s.v. ἀμία). Vgl. zu den genannten Arten auch Louisy 2002, 78ff.

Auch in *Hist. an.* IX 2.610 b 1ff., wo Aristoteles vom Zugverhalten der Fische handelt, werden die Thunfischartigen unter den Herdentieren aufgelistet.

488 a 7f. „In Gemeinschaften leben diejenigen, die eine bestimmte Tätigkeit gemeinsam verrichten, was aber nicht alle Herdentiere tun“:

Die Gemeinschaftstätigkeit bezieht sich in erster Linie auf die Organisation eines ausdifferenzierten Staatssystems bzw. eines ausdifferenzierten Verbandes, in dem im Gegensatz zu Herden im engeren Sinn eine Arbeitsteilung der einzelnen Mitglieder vorherrscht. In ihm leisten die einzelnen Mitglieder einen unterschiedlichen, aber notwendigen Beitrag zum Funktionieren des Ganzen (vgl. Depew 1995, 171f. und zu 487 b 34ff.).

488 a 9f. „In Gemeinschaften leben der Mensch, die Biene, die Wespe, die Ameise und der Kranich“:

Dass Aristoteles einen genauen Einblick in die sozialen Strukturen der Bienen- und Wespenvölker hat, zeigt sich in *Hist. an.* IX 40–42. Dort beschreibt er in großer Ausführlichkeit das Gemeinschaftsverhalten der wabenbauenden und herdenhaft lebenden Insekten (*Hist. an.* IX 40.623 b 6ff.). Vor allem der arbeitsteiligen Gesellschaft der Honigbienen räumt er in IX 40 großen Raum ein, aber auch die Wespen (IX 41) sowie die Waldbienen (αἱ ἀνθρῆναι; IX 42) werden in ihrem Verhalten vorgestellt. Die arbeitsame Gemeinschaft der Ameisen behandelt er in kurzer Form in *Hist. an.* IX 38 (eine ausführliche Darstellung des aristotelischen und sonstigen antiken Faktenmaterials zu den verschiedenen Bienen, Wespen und Ameisen findet sich bei Davies-Kathirithamby 1986, 37ff. und Beavis 1988, 187ff.).

Wie Aristoteles spricht auch die heutige Biologie in Bezug auf Bienen (d.h. Honigbienen), soziale Faltenwespen und Ameisen von staatenbildenden bzw. sozialen Insekten. Es sind „solche Insekten, die sich zum Zweck der Brutfürsorge zusammentun, deren Nachkommen Verbände (Staaten)

bilden und weiterhin für eine Nachkommenaufzucht zusammenbleiben. Bei den eigentlichen staatenbildenden Insekten (eusozialen Insekten) finden sich stets 3 Tierformen: ein oder wenige geschlechtsreife Weibchen (Königin), Weibchen mit zurückgebildeten Gonaden (Arbeiterinnen) und geschlechtsreife Männchen (bei Honigbienen Drohnen genannt). Bei Ameisen können zusätzlich spezielle Arbeiterinnen als Soldaten ausgebildet sein … Der Staat kann für nur eine Brutperiode oder für viele Jahre ausgebildet sein. … Ein wesentlicher Vorteil der Staatenbildung ist die Arbeitsteilung (Polyethismus). Damit ist verknüpft, daß es neben den eigentlichen Geschlechtstieren … auch geschlechtslose Arbeiterinnen … gibt. Die eigentlichen Stocktätigkeiten werden überwiegend oder ausschließlich von den Arbeiterinnen vorgenommen. Hierbei kann die Arbeitsteilung in Altersabhängigkeit eines Individuums ablaufen … oder auf diskrete Morphen (Kaste) verteilt sein.“ (Lexikon der Biologie 13, 127f. s.v. staatenbildende Insekten). Die Gesellschaften der staatenbildenden Insekten werden von der neuzeitlichen Biologie als geschlossene anonyme Verbände bezeichnet. Die Individuen solcher Verbände verfügen über ein Erkennungsmerkmal (vor allem den Geruch), durch das Individuen anderer Verbände ausgeschlossen werden. „In der Evolution leiten sich geschlossene anonyme Verbände (auch die Insektenstaaten) von Verbänden verwandter Tiere ab, die gegenseitig Hilfsverhalten (Altruismus) zeigen … Durch die Erhöhung der inclusive fitness kann sich auf diesem Weg ein effektives Netz sozialer Verhaltensweisen herausbilden – bis hin zu einer differenzierten Arbeitsteilung.“ (Lexikon der Biologie 13, 466 s.v. Tiergesellschaft).

Zum Menschen vgl. zu 487 b 34ff., zum Kranich vgl. zu 488 a 3f.

488 a 10ff. „Von diesen leben die einen unter einem Anführer, die anderen sind anführerlos; so leben der Kranich und die Gattung der Bienen unter einem Anführer, Ameisen und unzählige andere aber sind anführerlos“:

Aristoteles unterscheidet wie auch die heutige Ethologie zwischen Tiersozietäten mit und ohne Rangordnung (vgl. Kullmann 1998 a, 365 mit Anm. 145). Sachlich falsch ist seine Auffassung einer unterschiedlich hierarchischen Struktur in Bienen- und Ameisenstaat, denn beide sind völlig identisch organisiert (vgl. zu 488 a 9f.). Aristoteles’ Fehlurteil beruht auf einer wesentlich größeren Vertrautheit mit Bienenvölkern und der Organisation ihres Staates aufgrund einer jahrhundertealten Imkertradition, weswegen das arbeitsteilige Verhalten im Bienenstaat wie auch die herausragende Position einer Königsbiene einen allgemein bekannten Sachverhalt darstellen (vgl. z.B. Hes. *Th.* 594ff.; Xen. *Oec.* VII 32ff.). Allerdings herrscht die Ansicht vor, der Staat werde von einem männlichen Bienenkönig geführt (eine Ausnahme bildet z.B. Xenophon). Obgleich auch Aristoteles berichtet, dass der Bienenkönig von einigen für weiblich gehalten

werde (*Hist. an.* V 21.553 a 29f.), spricht er selbst in Bezug auf die Führung im Bienenstaat stets von einem männlichen Anführer (ὁ ἡγεμών) bzw. einem König (ὁ βασιλεύς; vgl. neben *Hist. an.* IX 40 auch *Hist. an.* V 21 und *De gen. an.* III 10, wo Aristoteles eingehend über die Fortpflanzung der Bienen und die Rolle des Königs bzw. Anführers handelt; zum Bienenkönig vgl. Mayew 2004, 19ff.; speziell zu Fortpflanzung und Geschlechtsbestimmung der Bienen vgl. Föllinger 1997, 374ff.). Zum Schwarmverhalten des Kranichs vgl. zu 488 a 3f.

488 a 14ff. „Auch sind die einen Fleischfresser, andere Früchtefresser, andere Allesfresser, wieder andere haben ihre spezielle Nahrung“:

Die Ernährung, die an dieser Stelle in einigen ihrer Aspekte (Nahrungstyp, Nahrungserwerb) als Differenzierungskriterium dient, steht im Mittelpunkt von *Hist. an.* VIII 2–11. Dort behandelt Aristoteles die unterschiedlichen Nahrungs- und Ernährungsarten der einzelnen Gattungen und Spezies (VIII 2: Schaltiere, Krebstiere, Cephalopoden, Fische; VIII 3: Vögel; VIII 4: eiergebärende Vierfüßer; VIII 5: lebendgebärende Vierfüßer; VIII 6–10: einzelne Nutztiere; VIII 11: Insekten). Vor allem bei der Behandlung der Vögel zeigt sich eine Ordnung des Stoffs nach den verschiedenen Nahrungstypen, wobei deren Reihe verglichen mit der hiesigen erweitert wird (z.B. *Hist. an.* VIII 3.592 b 16: σκωληκοφάγα [Larvenfresser]; 592 b 29f.: ἀκανθοφάγα [Distelfresser]; 593 a 3: σκνιποφάγα [Holzwurmfresser]; 593 a 15: ποιοφαγοῦντα [Grasfresser]; nach *De part. an.* III 1.662 b 14f. gibt es außerdem wurzelfressende Vögel: ῥιζοφάγα). Was die Gruppe der Früchtefresser angeht, so umfasst diese nicht nur diejenigen Tiere, die sich von den Früchten der Bäume ernähren, sondern auch diejenigen, die die Früchte des Bodens, also Körner und Ähnliches fressen. Folglich werden auch die schweren Hühnervögel (vgl. zu 504 a 24ff.) von Aristoteles als Früchtefresser bezeichnet (vgl. Zucker 2005 a, 217f.; zu den einzelnen aristotelischen Gruppierungen gemäß des Nahrungstyps vgl. ebd. 214ff.).

Anders als Aristoteles, der die pflanzenfressenden Tiere zu keiner einheitlichen Gruppe zusammenfasst, differenziert die neuzeitliche Biologie zwischen dem Nahrungstyp des Fleischfressers, des Pflanzenfressers und des Allesfressers. Vgl. Lexikon der Biologie 5, 178 s.v. Ernährung: „Je nach bevorzugtem Nahrungstyp werden Herbivora (Herbivoren, Pflanzenfresser) von Carnivora (Fleischfresser) oder Omnivora (Omnivoren, Allesfresser) unterschieden.“ Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass die moderne Biologie den monophagen Nahrungstyp, der den aristotelischen ἰδιότροφα, den Tieren mit spezieller Nahrung, entspricht, nicht als eigenen Nahrungstyp auffasst, sondern als Sonderform innerhalb der Gruppe der Pflanzen- bzw. Fleischfresser. Vgl. Lexikon der Biologie 9, 328 s.v. mono-

phag: „… univor, als Pflanzenfresser oder Räuber nur von einer oder sehr nah verwandten anderen Organismenarten lebend.“

488 a 17f. „Jene nehmen Honig und wenige andere süße Stoffe als Nahrung auf“:

Die Honigbiene ernährt sich in erster Linie von Pollen und Nektar. Der daraus hergestellte Honig dient vor allem der Aufzucht der Nachkommen sowie als Wintervorrat. Vgl. Westheide-Rieger 2007, 709: „Apis mellifera, Honigbiene …: Larven und Imagines (i. e. geschlechtsreife Insekten) ernähren sich von Pollen und Nektar, soziale Arten zusätzlich noch von Speicheldrüsensekreten … Nektar wird als ‚Honig‘ zubereitet (Larvennahrung), bei sozialen Arten aufbewahrt; …“

488 a 18f. „die Spinnen hingegen leben von der Jagd auf Myiai [Stechmücken-Art]“:

Nach *Hist. an.* IX 39.622 b 27f. gibt es mit den ἀράχνια (bzw. ἀράχναι) und den φαλλάγγια zwei Spinnentypen mit mehreren Unterarten (zur Bestimmung der einzelnen Arten vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 160f. sowie Beavis 1988, 34ff.). Das Jagdverhalten sowie den Netzbau verschiedener Spinnenarten beschreibt Aristoteles in *Hist. an.* IX 39. Danach gibt es auch eine Spinnenart, die nicht nur Stechmücken wie die an der hiesigen Stelle genannten Myiai (zu deren Bestimmung vgl. zu 490 a 19ff.), sondern auch kleine Echsen erbeutet (623 a 33ff.).

488 a 21 „eine Behausung haben z.B. der Aspalax [Maulwurf- oder Blindmaus-Art]“:

Aristoteles macht zum ἀσπάλαξ wenige Angaben. Neben der hier genannten Behausung handelt es sich vor allem um den in *Hist. an.* IV 8.533 a 15 erwähnten Besitz oberer hauerartiger Zähne, d.h. Nagezähne (vgl. zu 501 a 14f.), und das unter anderem in I 7.491 b 27ff. genannte Merkmal der von Haut überwachsenen Augen (vgl. ausführlich z.St. und Zierlein 2007, 48ff.). Zwar ergibt sich daraus keine unumstößliche Identifikationsmöglichkeit, doch muss es sich angesichts der charakteristischen körperlichen Merkmale um ein an die subterrane Lebensweise angepasstes Tier handeln. Dass die ἀσπάλακες unterirdisch lebende Tiere sind, bestätigt trotz ihrer offensichtlichen Falschheit auch die Bemerkung zu ihrem Habitat in *Hist. an.* VIII 28.605 b 31ff., wonach es im böotischen Orchomenos eine große Population der ἀσπάλακες gebe, während im benachbarten Lebadia weder irgendwelche vorkämen noch ausgesetzt werden könnten, da sie dort nicht graben würden.

Demnach ließe sich unter dem ἀσπάλαξ eine Spezies aus der Familie der Maulwürfe (*Talpidae*) verstehen wie der sogenannte Römische Maulwurf (*Talpa romana*), der dem Europäischen Maulwurf (*Talpa europaea*) in

Größe und Körperbau sehr ähnelt. Im Gegensatz zu diesem sind beim Römischen Maulwurf die Augen jedoch stets von Haut überwachsen. Auch sein Vorkommen im heutigen Mazedonien macht eine Bekanntschaft des Aristoteles mit diesem Tier denkbar. Ebenfalls möglich wäre eine Identifikation mit dem Blindmaulwurf (*Talpa caeca*), dessen Augen gleichsam überwachsen sind (vgl. Starck 1995, 411; allgemein einen Maulwurf unter dem ἀσπάλαξ verstehen Thompson 1910, Louis 1964 und Peck 1965). Neben Maulwürfen passen die aristotelischen Angaben aber auch auf die Blindmäuse (*Spalacinae*). So kommen aufgrund ihres Verbreitungsgebietes sowohl die Westblindmaus (*Spalax leucodon*) als auch die Ostblindmaus (*Spalax microphthalmus*) in Frage, die beide nach Starck 1995, 666 zumindest im nördlichen Griechenland beheimatet sind. Über die unterirdische Lebensweise dieser Tiere heißt es im Lexikon der Biologie 3, 38 s.v. Blindmäuse: „... Lebensraum der Blindmäuse sind sowohl Steppengebiete als auch Kulturland. Die Kopfrumpflänge der walzenförmigen, schwanzlosen ... Tiere beträgt 15–30 cm. Die hochgradig an eine maulwurfartige, unterirdische Lebensweise angepaßten Blindmäuse sind die einzigen Nagetiere mit rückgebildeten, funktionslosen Augen dicht unter der Haut; ihre äußeren Ohren sind bis auf deren knorpelige Mündung reduziert; sie orientieren sich hauptsächlich taktil. Blindmäuse graben mit ihren überdimensionalen, meißelartigen Schneidezähnen und schieben die Erde mit dem kräftigen Kopf sowie einer breiten, verhornten Schnauze beiseite. Die pflanzliche Nahrung besteht aus Wurzeln, Knollen und Zwiebeln; in Kammern legen sie Nahrungsvorräte an. Zur Fortpflanzungszeit werden bis zu 40 cm über die Bodenoberfläche sich erhebende ‚Bruthügel' mit einer zentral gelegenen Nestkammer gebaut. Nur selten bewegen sich Blindmäuse oberirdisch." (an die Blindmaus denken auch Aubert-Wimmer 1868, I 64). Eine letztendliche Entscheidung, ob es sich beim Aspalax um eine Maulwurf- oder eine Blindmausart handelt, muss offenbleiben.

In der verglichen mit Aristoteles detaillierten Beschreibung des Aspalax durch Ar. Byz. *Hist. an. epit.* II 419 (117,21ff. Lambros) wird zusätzlich auf dessen rückgebildete Ohrmuscheln verwiesen, die bei Aristoteles unerwähnt bleiben. Auch dass die außerhalb des Maules stehenden Schneidezähne zum Graben verwendet werden und zusätzlich zwei Backenzähne vorhanden sind, ist gegenüber der *Hist. an.* neu.

488 a 23 f. „Außerdem sind, was den Lebensraum angeht, die einen Höhlenbewohner, z. B. Echse und Schlange":

Nach *De part. an.* IV 11.691 a 26 f. sind nicht nur Schlangen und Echsen Höhlenbewohner, sondern die eiergebärenden Vierfüßer schlechthin. Die zur Seite gerichteten Beinbeugungen der eiergebärenden Vierfüßer führt

Aristoteles in *De inc. an.* 15.713 a 15ff. und 16.713 b 17ff. gerade auf dieses Leben in Höhlen zurück (vgl. zu 494 b 8ff. und zu 498 a 13ff.).

488 a 25f. „Und die einen sind nachtaktive Tiere, z.B. Steinkauz und Fledermaus, andere wiederum sind tagsüber aktiv“:

Die heutige Biologie spricht bei der Einteilung von Lebewesen nach ihren täglichen Hauptaktivitäts- und Ruhezeiten von Aktivitätstypen. Anders als Aristoteles unterscheidet sie nicht nur zwischen nacht- und tagaktiven, sondern zusätzlich zwischen dämmerungsaktiven Arten (vgl. Lexikon der Biologie 1, 170 s.v. Aktivitätstyp).

Was die γλαύξ angeht, so gehört sie nach *Hist. an.* VIII 3.592 b 8f. neben dem Nachtraben, d.h. der Zwergohreule, und dem Uhu (vgl. zu 509 a 20ff.; die Ähnlichkeit mit dem Nachtraben wird auch in VIII 12.597 b 21ff. hervorgehoben) zu den krummkralligen Nachtvögeln (zu den Krummkralligen vgl. zu 504 a 4f.). In anatomischer Hinsicht nennt Aristoteles ihre sehr kleine Milz, die sie mit den meisten Vögeln teile (II 15.506 a 12ff.; vgl. z.St.), ihren breiten unteren Teil der Speiseröhre (II 17.509 a 2f.) sowie die Tatsache, dass sie den Vögeln mit Blinddärmen angehöre (II 17.509 a 20ff.; vgl. zu 509 a 17ff.). Im Winter verbirgt sich die γλαύξ nach VIII 16.600 a 26f. wenige Tage bzw. hält Winterschlaf. Außerdem lebe sie in natürlicher Feindschaft mit der Krähe, da beide Nesträuber des jeweils anderen seien. Tagsüber fresse die Krähe die Eier der γλαύξ, da diese als nachtaktiver Vogel am Tag schlecht sehe. Nachts sei es umgekehrt (IX 1.609 a 8ff.; ein nicht näher bestimmbarer Vogel namens ὄρχιλος soll ebenfalls ihre Eier fressen [zu diesem vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 103; Thompson 1936, 219f. s.v. ὄρχιλος]). Auch kleinere Tiere wie Mäuse, Echsen und Insekten erbeute die γλαύξ in der Abend- und Morgendämmerung, da sie als nachaktiver Räuber tagsüber schlecht sehe (IX 34.619 b 18ff.).

Wenngleich die aristotelischen Angaben auf eine Mehrzahl von Eulen (*Strigidae*) zutreffen und die einzelnen, von Aristoteles als γλαύξ-artige Vögel bezeichneten Arten (vgl. zu 504 a 24ff.) untereinander nicht leicht zu unterscheiden sind, so dürfte angesichts des häufigen Vorkommens und der Bekanntheit in Griechenland unter der γλαύξ doch der Steinkauz (*Athene noctua*) verstanden werden (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 89f.; Thompson 1936, 76ff. s.v. γλαύξ mit weiteren Argumenten zur Identifikation).

Nach Ael. VII 7 (= fr. 253,3 Rose, 270,21 Gigon) soll Aristoteles vom Steinkauz gesagt haben, sein Schrei künde bei Sturm von gutem Wetter, während umgekehrt ein leises Rufen bei gutem Wetter auf Sturm hindeute.

488 a 26ff. „Ferner gibt es zahme und wilde Tiere. Einige von diesen behalten das ganze Leben ihre Eigenschaft; z.B. sind der Ginnos [Halbesel-

Unterart?] und der Oreus [Maultier und Maulesel] stets zahm, andere wie der Leopard und der Wolf sind dagegen stets wild“:

Aristoteles beurteilt im Folgenden die Eigenschaft ‚zahm‘ nach drei Gesichtspunkten: 1) lebenslanges Zahm- bzw. Wild-Sein einer Art; 2) Zähmbarkeit einer Art; 3) Nebeneinander von zahmen und wilden Individuen bzw. Unterarten innerhalb einer Art. Letztgenanntes Phänomen dient Aristoteles in *De part. an.* I 3.643 b 3ff. als Argument gegen eine dihäretische Einteilung der Lebewesen nach den Kriterien ‚zahm‘ und ‚wild‘ und überhaupt gegen psychosomatische Merkmale (vgl. dazu Kullmann 2007, 335f.).

In der handschriftlichen Überlieferung wird in a 27 (post οἷον) dem Maultier bzw. Maulesel (ὀρεύς; vgl. zu diesem wie zum Ginnos zu 490 b 34ff.) als weiteres stets zahmes Lebewesen der Mensch (ἄνθρωπος) an die Seite stellt. Dies ist jedoch inhaltlich mit *Hist. an.* I 2.488 a 30f. nicht vereinbar, da Aristoteles dort die Menschen unter diejenigen einreiht, welche sowohl zahm als auch wild sein können (die dortige beispielhafte Anführung des Menschen ist durch die Parallelstelle *De part. an.* allerdings nicht diskutierbar; vgl. z.St.). Dies hat zu verschiedenen Texteingriffen bezüglich des in den Handschriften einheitlich überlieferten ἄνθρωπος Anlass gegeben.

Louis 1964 ersetzt in a 27 (post οἷον) ἄνθρωπος durch ὄνος (‚Esel‘). Thompson 1910, zu 488 a 27 Anm. 4 vermutet, statt des überlieferten ἄνθρωπος könne ursprünglichen ὄνος ἵππος (‚Esel, Pferd‘) gestanden haben, athetiert aber in 488 a 31 (post ὗες) ἄνθρωπος. In einer späteren Arbeit spricht sich Thompson 1945, 54f. für die Konjektur ὄνος statt ἄνθρωπος in 488 a 27 und 31 aus. Beides lässt sich sachlich nicht begründen, da der inhaltliche Widerspruch in derselben Weise auf die konjizierten ‚zahmen‘ Arten ὄνος und ἵππος zutrifft, und zwar unabhängig von ihrer Auflistung in a 30f. Peck 1965 tilgt die gesamte Wendung a 27 οἷον ἄνθρωπος … a 28 τὰ δ’, Schneider 1811, Bekker 1831 und Aubert-Wimmer 1868 athetieren ἄνθρωπος in a 31, um die sachlichen Gegensätze zu lösen. Am überzeugendsten erscheint jedoch die von Dittmeyer 1907 für ἄνθρωπος in a 27 vorgeschlagene Konjektur γίννος, der zufolge Aristoteles mit dem Ginnos und dem Maultier bzw. Maulesel gerade diejenigen Lebewesen als ausschließlich zahm charakterisiert, die Bastarde domestizierter Haustiere wie Pferd und Esel darstellen. Gegen diese Lösung spricht sich nicht ohne Sympathie für sie Drossaart Lulofs 1985, 348ff. aus, der die Stelle bis einschließlich a 31 auch unter textkritischen Gesichtspunkten ausführlich bespricht. Er hält wie Balme 2002 die Beibehaltung der handschriftlichen Überlieferung für gerechtfertigt, ohne jedoch die sachlichen Widersprüche erklären zu können.

Den von Aristoteles als stets wild charakterisierten Leoparden gibt es nach *Hist. an.* VIII 28.606 b 16f. lediglich in Asien, nicht aber in Europa.

Wenn Aristoteles folglich vom Leoparden spricht, so meint er eine der im vorderasiatischen Raum beheimateten Unterarten des *Panthera pardus* (vgl. Lexikon der Biologie 8, 382f. s.v. Leopard). Um welche von diesen es sich genau handelt, ist ungewiss.

488 a 28f. „Auch können einige in kurzer Zeit gezähmt werden, z.B. der Elefant“:

Aristoteles unterscheidet klar zwischen der natürlichen Zahmheit und der Zähmbarkeit bestimmter Wildtiere, die sich der Mensch zunutze machen kann. Dass er den Elefanten als Beispiel eines zähmbaren Tieres anführen kann (nach *Hist. an.* IX 46.630 b 18ff. ist er dank seiner Lernfähigkeit überhaupt das am leichtesten zu zähmende Wildtier), ergibt sich aus Aristoteles' genauer Kenntnis der Praxis der Zähmung und des Einsatzes der Elefanten als Kriegs-, Arbeits- und Jagdtiere in Indien, die er in *Hist. an.* IX 1.610 a 19ff. ausführlich darstellt. Auf den Arbeitseinsatz und das Führen durch einen Elefantenreiter verweist Aristoteles auch in der Beschreibung der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Rüssels in II 1.497 b 27ff. (zum Rüssel vgl. ausführlich zu 492 b 17ff.).

Obwohl Aristoteles ausdrücklich auf den indischen Raum verweist, wenn er von gezähmten Elefanten spricht, weiß er nicht nur von der Existenz des Asiatischen Elefanten (*Elephas maximus*), sondern auch von dem zur damaligen Zeit noch lebenden und um die Zeitenwende ausgestorbenen nordwestafrikanischen Elefanten, der den antiken Schriftzeugnissen zufolge verglichen mit dem Indischen Elefanten und somit auch dem Afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana*) von geringerer Körpergröße war. Ob es sich bei diesem um eine eigenständige Spezies oder um eine Unterart des Afrikanischen Elefanten gehandelt hat, lässt sich allerdings nicht mehr feststellen (vgl. z.B. die von Strabon XV 1,43 überlieferte Ansicht des Onesicritos und anderer, wonach libysche Elefanten kleiner als indische seien [= FGrHist 134 F 14 (p. 727 Jacoby)]; Plb. V 84,6; Plin. *Nat. hist.* VIII 27; Philostr. *De vit. Apoll.* II 12; vgl. auch die Abbildung einer pompejischen Terrakottafigur bei Scullard 1974, Abb. X a sowie ebd. 60ff.; zum Verbreitungsgebiet des Elefanten in historischer Zeit vgl. Westheide-Rieger 2010, 690f. mit Abb. 678 und Scullard 1974, 23ff.). Wie aus *De cael.* II 14.298 a 8ff. hervorgeht, betrachtet Aristoteles den nordafrikanischen und den indischen Elefanten als ein und dieselbe Spezies. Denn er führt dort Argumente für die Auffassung einer relativen Kleinheit der Erdkugel an und spricht sich in diesem Zusammenhang für die Plausibilität derjenigen These aus, wonach die Gegend um die Säulen des Herakles, d.h. die Straße von Gibraltar, mit Indien zusammenhängen müsse, da der Elefant in den äußersten Gebieten beider Regionen zu finden sei (vgl. dazu auch Kullmann 2007, 469f.). Insofern ist es durchaus möglich, dass Aristoteles' Wis-

sen von der Zähmung des Elefanten auch auf Berichten über eine derartige Praxis im nordafrikanischen Raum beruht, zumal diese durch den Einsatz karthagischer Kriegselefanten belegt ist (vgl. Starck 1995, 916; Westheide-Rieger 2010, 690). Allgemein zum Elefanten in der griechischen Antike vgl. Scullard 1974, 13 ff., bes. 32 ff.

488 a 30 f. „Denn alle Lebewesen, von denen es zahme Unterarten gibt, kommen auch in wilder Form vor, z.B. Pferde, Rinder, Schweine, Menschen, Schafe, Ziegen, Hunde“:

Nach Abgleich mit der arabischen Übersetzung spricht sich Drossaart Lulofs 1985, 351 unter Weglassung der Rinder für eine gegenüber der Handschriftenüberlieferung geänderte Reihenfolge der in a 30f. genannten Tiere aus: ‚Menschen, Pferde, Schweine, Schafe, Ziegen, Hunde‘. Die gleiche Aussage findet sich auch in *De part. an.* I 3.643 b 4 ff.

Aristoteles beschreibt mit seiner Aussage über das gleichzeitige Vorkommen wilder und zahmer Unterarten einer Spezies unbewusst das Ergebnis der Jahrtausende alten Domestikation von Tieren. Diese ist ein „seit der Steinzeit … in Gang befindlicher Prozess, in dessen Verlauf der Mensch zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen, geographisch voneinander getrennten Regionen … Einzeltiere von Wildarten aus ihren natürlichen Populationen und somit aus ihrem ökologischen Gefüge herauslöste und sie in folglich künstlichen Populationen und unter den von ihm geschaffenen Bedingungen des Hausstands generationenlang auf ideellen (Kult, Religion, Liebhaberei) und realen Nutzen (Nahrung, Kleidung, Arbeitshilfe) hin züchtete … Aus den Wildformen entstanden durch tiefgreifende Gestalt- und Verhaltensänderungen Haustiere …“ (Lexikon der Biologie 7, 74 s.v. Haustierwerdung). In diesen morphologischen, physiologischen und ethologischen Veränderungen der Haustiere gegenüber den ursprünglichen Wildformen besteht auch der Unterschied zu in Gefangenschaft gehaltenen Wildtieren wie Honigbienen, die weder Aussehen noch Verhalten geändert haben und nicht vom Menschen abhängig sind (vgl. Lexikon der Biologie 7, 73 f. s.v. Haustiere).

Eine vergleichbare Auffassung bezüglich der Pflanzen vertritt nach Theophrast *Hist. plant.* I 3,5 und III 2,2 auch Hippon (= fr. 38 A 19 D.-K.), der allerdings ‚zahme‘ Pflanzen klar als Ergebnisse von Kultivierungsprozessen bestimmt.

Der in a 30 von Aristoteles gebrauchte Terminus γένος unterscheidet sich in seiner hier vorliegenden Bedeutung als Unterart oder Rasse von den beiden sonstigen festen zoologisch-terminologischen Verwendungsweisen als Größte Gattung (vgl. zu 490 b 7 ff.) sowie als Zwischengattung (vgl. zu 490 b 15 ff. und zu 490 b 34 ff.). Während γένος in beiden letztgenannten Fällen als absolute übergeordnete Gruppe gefasst wird, die mehrere eben-

falls absolut gefasste Spezies (εἴδη) mit übereinstimmenden Merkmalen beinhaltet, betont γένος als ‚Unterart' eine generische Abstammungslinie von bestimmten Individuen. Dies hat zuletzt Cho 2003, 201ff. unter Verweis auf *Met.* Δ 28.1024 a 29ff. klar herausgearbeitet, wo γένος zum einen auf der Ebene der Spezies ‚die kontinuierliche Erzeugung derer, die dieselbe Form besitzen' (γένος λέγεται τὸ μὲν ἐὰν ᾖ ἡ γένεσις συνεχὴς τῶν τὸ εἶδος ἐχόντων τὸ αὐτὸ) bedeutet, zum anderen aber sämtliche Individuen bezeichnet, die sich von einem Vorfahren ableiten, d.h. die Rasse oder Unterart.

Wenn Aristoteles in 488 a 31 den Menschen unter die zahmen Lebewesen mit wilder Entsprechung rechnet, so dürfte dies im Zusammenhang mit seiner Annahme einer grundsätzlichen Ungleichheit der Menschen stehen, die sich nicht nur auf Individuen oder gesellschaftliche Gruppen wie Sklaven, sondern auch auf ganze Volksgruppen und somit menschliche Unterarten bezieht (vgl. z.B. *Pol.* VII 7.1327 b 23ff., wonach Barbaren gegenüber Griechen Defizite in Intelligenz, Mentalität, Tapferkeit usw. aufweisen; zu grundsätzlichen Aspekten der Ungleichheit im aristotelischen Menschenbild vgl. Kullmann 1998 a, 363ff. mit weiterer Literatur). Welche Menschen Aristoteles konkret als zahm bzw. wild versteht, bleibt allerdings unklar.

488 a 31ff. „Auch können einige Töne erzeugen, andere sind ohne Stimme, wieder andere sind mit einer Stimme begabt; und von diesen besitzen die einen eine artikulierte Sprache, die anderen nicht":

Aristoteles teilt an dieser Stelle die Lebewesen nach den drei Formen lautlicher Äußerung ein, die in *Hist. an.* IV 9.535 a 27ff. ausführlich behandelt und erläutert werden. Demnach unterscheidet sich eine Stimme (φωνή) von bloßen Tönen (ψοφοί) dadurch, dass sie mittels eines speziellen Stimmapparates erzeugt würde, nämlich des Kehlkopfes und der Luftröhre, die eine anatomische Eigenheit der lungenbesitzenden Tiere darstellten und die man zusammen als Kehle (a 29: τῷ φάρυγγι) bezeichne. Bei Töne erzeugenden Lebewesen wie Insekten (535 b 3ff.) oder Fischen (535 b 14ff.) könne man daher nicht von Stimme sprechen, da ihnen die notwendigen körperlichen Voraussetzungen fehlten. Mittels anderer Körperteile erzeugten sie lediglich Töne. Neben ψοφοί und φωνή bestimmt Aristoteles als eine dritte lautliche Äußerung die Sprache (διάλεκτος). Diese basiere zwar auf der Stimme (vgl. 536 b 1ff.), sie unterscheide sich aber von ihr durch die Artikulation (διάρθρωσις), d.h. die Gliederung in stimmhafte (τὰ φωνήεντα) und stimmlose (τὰ ἄφωνα) Laute (nach *Poet.* 20.1456 b 25ff. ferner in die Halbvokale, τὰ ἡμίφωνα; vgl. auch *De part. an.* II 16.660 a 2f., wonach Sprache aus stimmlich erzeugten Buchstaben besteht). Während die stimmhaften Laute an den Besitz des Kehlkopfes gebunden seien, würden die

stimmlosen mittels Zunge und Lippen erzeugt (*Hist. an.* IV 9.535 a 31ff.). Somit haben gemäß aristotelischer Auffassung zwar alle eiergebärenden Vierfüßer (536 a 4ff.), alle Vögel (536 a 20) und alle lebendgebärenden Vierfüßer (536 a 32ff.) eine Stimme, doch es ist einigen Vogelarten (536 a 20f.) und dem Menschen (536 b 1f.) vorbehalten, sprechen zu können (vgl. die ausführliche Behandlung der Stelle bei Ax 1986, 119ff.; zur Bedeutung der Zunge und der Zähne für die Artikulation vgl. zu 492 b 32f., zu der der Kehle, d.h. des Kehlkopfes und der Luftröhre, zu 493 a 5ff.; zur Sprachfähigkeit der Vögel vgl. auch zu 504 b 1ff.).

Wenn Aristoteles in 488 a 32 von Tieren ohne Stimme (ἄφωνα) spricht, so dürfen diese nicht mit den stimmlosen Fischen bzw. Insekten von *Hist. an.* IV 9 gleichgesetzt werden. Vielmehr entsprechen sie trotz der begrifflichen Ungenauigkeit den in 535 b 12ff. genannten Cephalopoden und Schaltieren, die überhaupt keine Laute erzeugen könnten.

488 a 33ff. „die einen sind geschwätzig, die anderen sind schweigsam, einige singen, andere nicht. Allen ist aber gemeinsam, dass sie zur Zeit der Paarung am meisten singen und Töne von sich geben“:

Auch nach *Hist. an.* IV 9.536 a 25f. ist die Stimmaktivität zur Paarungszeit am höchsten. Ohne dass Aristoteles ausführlich auf den Gesang einzelner Vögel eingehen würde, finden sich innerhalb seiner Beschreibung charakteristischer Verhaltensweisen einzelner Vogelarten in *Hist. an.* IX 7–36 zahlreiche Äußerungen zur Qualität bestimmter Vogelstimmen.

Aristoteles denkt beim Gesang in erster Linie an die Singvögel, „Oscines, Passeres, Unterordnung der Sperlingsvögel, die mit rund 4000 Arten fast die Hälfte aller Vögel umfaßt.“ (Lexikon der Biologie 13, 2 s.v. Singvögel). „Im allgemeinen werden dem Gesang folgende soziale Funktionen zugeordnet: Reviermarkierung und -verteidigung, Anlocken von Weibchen, Förderung des Zusammenhalts der Paare, gegenseitige Stimulation ... sowie Synchronisation der Partner eines Paares bei der Balz. ... Da häufig ledige Männchen in einem Revier singen, ist die Doppelfunktion des Gesangs, adressiert an andere Männchen (Revierbehauptung) und an Weibchen (sexuelle Attraktion) wahrscheinlich. ... Die Gesangsaktivität erreicht besonders vor und zu Beginn eines Fortpflanzungszyklus ihr Maximum, mitunter mehrere Gipfel bei aufeinanderfolgenden Brutzyklen ...“ (Bezzel-Prinzinger 1990, 273ff.).

488 b 2f. „Einige sind Feldbewohner, z.B. die Ringeltaube, einige sind Bergbewohner, z.B. der Wiedehopf, wieder andere leben mit dem Menschen zusammen, z.B. die Straßentaube“:

Was das Zusammenleben mit dem Menschen betrifft, so spricht auch die heutige Biologie von synanthropen Arten bzw. Kulturfolgern, die sich

mehr oder weniger fest an den menschlichen Siedlungsbereich gebunden haben, da sie dort günstige Ernährungs- und Entwicklungsbedingungen vorfinden (vgl. Lexikon der Biologie 13, 314 s.v. Synanthropie; ebd. 8, 248f. s.v. Kulturfolger). Die Anpassung der Straßentaube (*Columba livia domestica*) an den Menschen dürfte eventuell bereits um 4500 v. Chr. im Vorderen Orient einsetzen (vgl. Handbuch der Vögel Mitteleuropas 9, 22; zur Straßentaube vgl. auch zu 488 a 3f.). In *Hist. an.* IX 23.617 b 12f. werden auch Rabe und Krähe als Kulturfolger charakterisiert (zu diesen vgl. zu 508 b 35f.).

Zur Bestimmung der feldbewohnenden φάττα (bzw. φάσσα) als Ringeltaube (*Columba palumbus*) vgl. die bei Aubert-Wimmer 1868, I 106 sowie Thompson 1936, 300ff. gesammelten Beschreibungen des Aristoteles zu diesem Vogel. Vor allem die Angabe, die φάττα sei der größte der taubenartigen Vögel (vgl. *Hist. an.* V 13.544 b 5) legt eine Identifizierung mit der Ringeltaube nahe (vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 143 und Tafel 63). Auch im Neugriechischen bezeichnet φάσσα die Ringeltaube (vgl. Babiniotis 1873 s.v. φάσσα).

Der ἔποψ, den Aristoteles ausschließlich in der *Hist. an.* behandelt, bevorzugt nach IX 11.615 a 15f. nicht nur einen gebirgigen, sondern auch einen bewaldeten Lebensraum. Denn wie Aristoteles in VI 1.559 a 8ff. ausführt, baut er keine Nester, sondern legt seine Eier in Baumhöhlen. Allerdings scheint diese Aussage aus dem VI. Buch derjenigen in IX 15.616 a 35ff. zu widersprechen, wonach der ἔποψ zwar auf Bäumen nistet, jedoch in zumeist aus Menschenkot hergestellten Nestern. Möglicherweise bezieht sich die Aussage aber auf die materielle Ausstattung der als Nest genutzten Baumhöhlung (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 91f.). Außerdem wechselt er nach letztgenannter Stelle wie die meisten Wildvögel mit den Jahreszeiten Aussehen und Gefiederfarbe (so auch IX 49B.633 a 17ff. unter Anführung eines Aischylos-Zitats [= TrGF IV 581 Radt]) und habe als anatomische Besonderheit eine Zunge ohne Spitze. Seine Nahrung stellten Larven dar.

Sämtliche Übersetzungen und Kommentare, ebenso Thompson 1936, 95ff. s.v. ἔποψ identifizieren den ἔποψ als den Wiedehopf (*Upupa epops*; engl. hoopoe), was auch die onomatopoietische Wurzel des Namens nahelegt (vgl. Frisk 1960, 545 s.v. ἔποψ, der auf den Ruf des Vogels in Aristoph. *Av.* 58 und 226f. und Parallelbildungen in anderen Sprachen verweist). Allerdings stimmt das von Aristoteles als bevorzugter Lebensraum des ἔποψ genannte Gebirge nicht mit dem tatsächlichen des Wiedehopfs überein, da dieser gewöhnlich tiefere Lagen und „offenes, grasreiches Gelände, besonders Viehweiden, mit alten Bäumen, Obstpflanzungen und Weinberge …“ (Lexikon der Biologie 7, 225 s.v. Hopfe; vgl. auch Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 155) bewohnt.

488 b 3ff. „Auch kopulieren die einen sehr häufig, wie die Gattung der Stein- und die der Haushühner, andere sind sittsam, z.B. die Gattung der rabenartigen Vögel“:

Hervorgehoben und mit der Menge an überschüssigem Material begründet wird der ausgeprägte Sexualdrang der Hühnervögel in *De gen. an.* III 1.749 b 12ff. (vgl. auch III 1.751 a 13ff.). Auch im Rahmen seiner Darstellung charakteristischer Verhaltensweisen der Hühner betont Aristoteles in *Hist. an.* IX 8.614 a 26ff. die Kopulationsfreude dieser Tiere (vgl. auch Ael. IV 1, der ebenfalls über den ausgeprägten Sexualtrieb der πέρδικες berichtet).

Bei der πέρδιξ handelt es sich gemäß den zahlreichen aristotelischen Angaben um das auch in Griechenland beheimatete Steinhuhn (*Alectoris graeca*). Die Bemerkung in *Hist. an.* IV 9.536 b 11ff., es gebe zwei verschiedene ortsabhängige πέρδιξ-Laute, könnte darauf hindeuten, dass Aristoteles auch das dem Steinhuhn äußerlich sehr ähnliche und ebenfalls in Teilen Griechenlands vorkommende Chukarsteinhuhn (*Alectoris chukar*) mit der πέρδιξ identifiziert (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 104f.; Thompson 1936, 234ff.; Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 86). Unter ἀλεκτρυών ist hingegen das gewöhnliche Haushuhn (*Gallus gallus domesticus*) bzw. die dem Aristoteles bekannten Zuchtformen desselben zu verstehen (so auch Aubert-Wimmer 1868, I 86f. und Thompson 1936, 33ff.).

Zum Kopulationsverhalten der Rabenvögel, d.h. der Raben, Krähen und Dohlen, finden sich in der *Hist. an.* keine weiteren Angaben. In *De gen. an.* III 6.756 b 19ff. wiederholt Aristoteles seine hiesige Aussage zum Sexualverhalten dieser Vögel.

In der modernen Forschungsliteratur lassen sich zu Häufigkeit und Intensität des Kopulationsverhaltens von Hühnervögeln wie auch Raben, Krähen und Dohlen keine Angaben finden (zu den Rabenartigen vgl. zu 508 b 35f.).

488 b 6ff. „Und von den Meerestieren lebt ein Teil auf hoher See, ein anderer in Küstennähe, der Rest in felsigem Gewässer“:

Obgleich von den Handschriften nicht gestützt, ist der Texteingriff von Schneider 1811 aus inhaltlichen Gründen nachvollziehbar. Er versetzt den gesamten Satz καὶ τῶν θαλαττίων τὰ μὲν πελάγια, τὰ δὲ αἰγιαλώδη, τὰ δὲ πετραῖα nach 487 a 28 (post κορδύλος). Während eine ökologische Differenzierung nach den verschiedenen maritimen Lebensräumen innerhalb der an der hiesigen Stelle behandelten Gliederungen nach Verhaltensmerkmalen einen Fremdkörper bildet, ließe sie sich in 487 a 28ff. als Zusatz zu der zuvor genannten Differenzierung nach den unterschiedlichen aquatischen Lebensformen verstehen.

488 b 12 „Auch hinsichtlich des Charakters unterscheiden sie sich folgendermaßen“:

Aristoteles geht hier zu der in *Hist. an.* I 1.487 a 11ff. angekündigten Vorschau der charakterlichen Differenzen über, die er in 488 b 27f. mit dem Hinweis beendet, er wolle bezogen auf die einzelnen Gattungen, d.h. die einzelnen Größten Gattungen und deren Untergruppen, an späterer Stelle detaillierter über die Charaktere (ἤθη) und die Lebensweisen (βίοι) handeln. Allerdings erfüllt sich der Vorverweis in dieser Form innerhalb der *Hist. an.* nicht. Zwar geht Aristoteles in Buch IX, dessen Echtheit vielfach bezweifelt wird, ausdrücklich auf charakterliche Eigenschaften der Lebewesen ein, doch handelt es sich dabei nicht um eine nach Gattungen gegliederte systematisch-differenzierende Darstellung der Charaktereigenschaften. Vielmehr finden sich in *Hist. an.* IX zum einen allgemeine Bemerkungen zu den Charakteren der Lebewesen, zum anderen aber spezifische Beschreibungen einzelner Tiere, innerhalb derer neben Merkmalen im Verhalten, im Lebensraum oder im Aussehen auch charakterliche Eigenschaften angesprochen werden. Allgemeiner Art sind vor allem die Aussagen des Einleitungskapitels *Hist. an.* IX 1. Dort verweist Aristoteles zunächst auf die Tatsache, dass sich ausnahmslos alle Tiere durch bestimmte Charaktermerkmale wie Besonnenheit (φρόνησις), Naivität (εὐήθεια) oder ein mürrisches Wesen (χαλεπότης) auszeichneten, die von Spezies zu Spezies verschieden ausgeprägt seien (608 a 11ff.), und geht dann in einem längeren Abschnitt auf die geschlechtsspezifischen charakterlichen Eigenschaften ein (608 a 21ff.). Die sich anschließende ausführliche Auflistung von Tieren desselben Lebensraumes, die aufgrund ihrer Ernährung und Lebensweise in natürlichen Feindschafts- bzw. Freundschaftsverhältnissen lebten (609 a 4–610 a 35), gehört thematisch ebenfalls zu den allgemeinen Aussagen über die Charaktere. Auf 608 a 11ff. bezieht sich Aristoteles mit den Bemerkungen in 3.610 b 20ff. und 44.629 b 5ff. zurück, wonach sich die Charaktere der Lebewesen hinsichtlich verschiedener Eigenschaften wie Tapferkeit (ἀνδρεία), Ängstlichkeit (δειλία), Freundlichkeit (πραότης), Zahmheit (ἡμερότης), Wildheit (ἀγριότης), Verstand (νοῦς) oder Unverstand (ἄγνοια) unterschieden (ähnlich auch VIII 1.588 a 17ff.; vgl. zu 488 b 24ff.).

Wenngleich die Art und Weise, mit der Aristoteles in *Hist. an.* IX die Charaktere der Tiere behandelt, nicht mit der in den Verweisstellen 487 a 11ff. und 488 b 27f. angekündigten übereinstimmt, kommen in der Vorschau 488 b 12ff. sowie in den allgemeinen Aussagen in *Hist. an.* IX doch dieselben Charaktereigenschaften zur Sprache. Bemerkenswert ist außerdem, dass Hirsch (vgl. zu 488 b 14f.), Löwe (vgl. zu 488 b 16ff.) und Elefant (vgl. zu 488 b 22 und zu 488 a 28f.), die als einzige der in *Hist. an.* I 1 beispielhaft genannten Tiere auch in *Hist. an.* IX ausführlicher in ihren charakterlichen Eigenschaften beschrieben werden, in dieser Hinsicht an beiden Stellen

einheitlich gezeichnet sind. Aus rein sachlicher Sicht lässt sich *Hist. an.* I 1.488 b 12ff. somit durchaus als Vorspann von *Hist. an.* IX betrachten. Andererseits zeigt sich in der stofflichen Gliederung dieses Buches durchaus ein Vorgehen nach Tiergattungen: In IX 3–6 spricht Aristoteles zunächst über die verschiedenen Merkmale lebendgebärender Vierfüßer, in IX 7–36 über die von Vögeln, in IX 37 über die von Seetieren und in IX 38–43 über die von Insekten, um in IX 44–48 auf einige lebendgebärende Vierfüßer wie den Löwen und Elefanten zurückzukommen. Insofern die charakterlichen Merkmale dabei einen Teil der Merkmalsbeschreibung der einzelnen Lebewesen darstellen und gerade in den letzten Kapiteln *Hist. an.* IX 44–48 im Vordergrund stehen, ist auch in systematischer Hinsicht eine gewisse Korrespondenz zwischen 488 b 27f. und dem Stoff sowie dessen Disposition in *Hist. an.* IX erkennbar.

Somit beschränken sich die inhaltlichen und systematisch-methodologischen Entsprechungen zwischen *Hist. an.* I 1.488 b 12ff. und *Hist. an.* IX zwar einerseits auf ein geringes Maß. Doch stehen ihnen andererseits keine inhaltlichen oder systematischen Widersprüche gegenüber. In dieser Hinsicht spricht also nichts dagegen, dass beide Abschnitte konzeptionell aufeinander bezogen sind, dass es sich bei *Hist. an.* IX aber um ein von Aristoteles in einem vorläufigen Zustand und somit unvollständig hinterlassenes Buch handelt, das den Vorspann zwar im Blick hat, das selbst aber eine noch frühzeitige Arbeitsstufe widerspiegelt, in der lediglich ein Teil der insgesamt zu behandelnden Merkmale hinsichtlich Charakteren, Lebensweisen und anderen Bereichen schriftlich niedergelegt ist. Mit der Unvollständigkeit des Buches ließe sich auch erklären, weshalb Aristoteles in 488 b 12ff. Charaktereigenschaften und Tiere stichpunktartig nennt, dem in *Hist. an.* IX aber keine entsprechende ausführliche Darstellung folgen lässt (vgl. z.B. zum schönheitsverliebten Pfau zu 488 b 23f.). Der unfertige Zustand zeigt sich auch an der Gliederung und Anordnung des Stoffes. So lässt sich einerseits ein Vorgehen nach Gattungen erkennen, wie dies auch für die anderen Bücher der *Hist. an.* typisch ist (vgl. zu 490 b 7ff.) und wie dies Aristoteles in *Hist. an.* 487 a 11ff. und 488 b 27f. für eine ausführliche Darstellung der charakterlichen Unterschiede ankündigt. Andererseits orientiert sich Aristoteles in *Hist. an.* IX 3ff. an den einzelnen Spezies, indem er die verschiedenen Merkmale der einzelnen Lebewesen zusammenhängend auflistet, ohne streng getrennt nach den unterschiedlichen Themenbereichen Charaktere, Lebensweisen usw. vorzugehen. Alles zusammengenommen erscheint *Hist. an.* IX eindeutig als von Aristoteles konzipiertes Buch über die charakterlichen Differenzen, wie dies gerade die allgemeinen Bemerkungen in *Hist. an.* I 1 nahelegen. Er hat aber offenbar die Ausarbeitung in einem Stadium beendet, in dem das Faktenmaterial zu einem Teil der zu behandelnden Tiere zwar gesammelt und schriftlich niedergelegt ist,

aber die einzelnen Merkmale der jeweiligen Tiere thematisch noch nicht getrennt und geordnet sind. Zur vieldiskutierten Frage, ob es sich bei *Hist. an.* IX überhaupt um eine aristotelische Schrift handelt, vgl. Einleitung, S. 66f. mit Anm. 10 und die dort angegebene Literatur.

Dass Aristoteles innerhalb einer zoologischen Pragmatie überhaupt eine charakterliche Differenzierung der Lebewesen in Aussicht stellt und somit die Charaktere (ἤϑη) als Gegenstand der theoretischen Wissenschaft der Zoologie ausweist, rechtfertigt sich nicht zuletzt durch Aristoteles' Herleitung charakterlicher Dispositionen aus den jeweiligen körperlichen Voraussetzungen. Ausführlich geht Aristoteles in *De part. an.* II 4.650 b 14ff. auf die physischen Ursachen bestimmter Charaktereigenschaften ein: Demnach setzt sich das Blut aus einem erdhaften Bestandteil, den sogenannten Fasern, und einem flüssigen Bestandteil, dem sogenannten Serum, zusammen (zu den gleichteiligen Teilen ‚Faser' und ‚Serum' vgl. zu 487 a 2ff. und zu 489 a 20ff.), wobei die Zusammensetzung des Blutes aus den beiden Bestandteilen von Spezies zu Spezies variiere (so besitzen nach *Hist. an.* III 6.515 b 30ff. bestimmte Tiere wie Hirsch und Reh überhaupt keine Blutfasern). Da das Erdhafte wie auch das Flüssige für bestimmte charakterliche Eigenschaften verantwortlich zeichne, ließen sich die Charaktere der Lebewesen direkt mit den Zusammensetzungen ihres Blutes in Verbindung bringen. So hätten Lebewesen mit flüssigerem und demzufolge kälterem und dünnerem Blut eine größere Intelligenz, die auf dessen Dünnflüssigkeit zurückzuführen sei. Andererseits seien sie aber auch ängstlicher, was an der Kälte ihres Blutes liege, z.B. die Hirsche und Rehe. Demgegenüber bewirke die größere Erdhaftigkeit des Blutes, d.h. ein großer Anteil an dicken Fasern und die damit zusammenhängende Wärme, ein starkes Temperament und große Hitzigkeit, wie sie bei Stieren und Ebern vorliege. Vgl. zur Deutung von *De part. an.* II 4 Althoff 1992, 53ff. Zum unterschiedlichen Gebrauch des aristotelischen Charakter-Begriffs in den ethischen und zoologischen Schriften vgl. Schütrumpf 1970, 1ff., bes. 28ff.

Unabhängig von der Tatsache, dass Aristoteles für einzelne charakterliche Eigenschaften der Tiere anatomisch-physiologische Begründungen liefert, ist die Zuschreibung bestimmter Charaktere doch in vielen Fällen weniger ein Ergebnis seiner theoretischen Wissenschaft, als vielmehr volkstümlichen stereotypischen Vorstellungen über das charakterliche Verhalten der jeweiligen Tiere geschuldet (vgl. auch die anthropomorphen Charakterdarstellungen der Tiere in *Hist. an.* IX).

488 b 14f. „Andere wiederum sind hitzig, angriffslustig und ungelehrig, z.B. das Wildschwein. Wieder andere sind besonnen und furchtsam, wie der Hirsch und der Hase":

Auf die an dieser Stelle dem Wildschwein zugeschriebenen Charaktereigenschaften der Hitzigkeit (θύμωδες), Angriffslust (ἐνστατικόν) und Ungelehrigkeit (ἀμαθές) geht Aristoteles im weiteren Verlauf der *Hist. an.* nicht mehr ein. Eine Ausnahme ist lediglich das hitzige Gemüt, das gemäß Aristoteles' Charakterzeichnung der Geschlechter in *Hist. an.* IX 1.608 a 21ff. vor allem bei männlichen Lebewesen zu finden sei (608 b 3f.). Die charakterlichen Eigenschaften des Wildschweins kommen lediglich im Zusammenhang mit dessen Paarung in *Hist. an.* VI 18.571 b 13ff. erneut zur Sprache, wenn Aristoteles beim Wildschwein ein zu dieser Zeit besonders aggressives Verhalten konstatiert. Außerdem verweist Aristoteles in VIII 29.607 a 9ff. zum Beleg seiner These, wonach der Lebensraum den Charakter der Lebewesen beeinflusse, auf die wilderen und wehrhafteren Schweine am Berg Athos, ohne dass daraus klar wird, ob es sich um Haus- oder Wildschweine handelt. In *Hist. an.* IX wird der Charakter des Wildschweins hingegen nicht thematisiert.

Der Charakterzug der Besonnenheit (φρόνιμον) im Sinne der Fähigkeit, sinnhaft zu handeln, unterscheidet sich nach *Hist. an.* IX 1.608 a 13ff. dadurch, wie ausgeprägt er bei den einzelnen Lebewesen zutage tritt. Besonnene Handlungen schreibt Aristoteles in IX 6.612 a 1ff. vielen lebendgebärenden Vierfüßern zu, explizit aber den wilden kretischen Ziegen, in 612 b 1f. dem Wiesel, in 10.614 b 18ff. dem Kranich sowie in 29.618 a 25ff. dem Kuckuck, der dank seiner Besonnenheit die Probleme mildern könne, die aus seiner eigenen Ängstlichkeit (δειλία) in der Aufzucht der Jungen erwüchsen. Mehrere Belege für das intelligente Verhalten des Hirsches, vor allem bezüglich der Aufzucht der Jungen, nennt Aristoteles in IX 5.611 a 14ff. Auf die Besonnenheit und Furchtsamkeit (δειλόν) des Hasen geht Aristoteles in der *Hist. an.* nur an der hier vorliegenden Stelle ein. Jedoch weist Aristoteles sowohl dem Hasen wie auch dem Hirsch indirekt einen besonnenen und ängstlichen Charakter zu, wenn er deren Blut in III 6.515 b 34ff. als schnell gerinnend, faserlos und somit dünnflüssiger und kalt beschreibt, da sich aus diesen Qualitäten des Blutes nach *De part. an.* II 4.650 b 14ff. ein intelligenter und furchtsamer Charakter ableitet (vgl. zu 488 b 12).

488 b 16 ff. „Die einen sind edelgesinnt, tapfer und von edler Herkunft, wie der Löwe, die anderen von edlem Wesen, wild und verschlagen, z.B. der Wolf. ‚Von edler Herkunft' bedeutet nämlich ‚aus einer guten Gattung', ‚von edlem Wesen' dagegen ‚nicht untreu seinem eigenem Wesen'":

Eine umfassende Darstellung der Lebewesen bzw. ihrer Gattungen nach den hier genannten Charakteren findet sich in den späteren Büchern nicht. Lediglich eine ausführlichere Charakter- und Verhaltenszeichnung des Löwen liefert Aristoteles in *Hist. an.* IX 44.629 b 8ff. So zeichnet sich

auch nach der dortigen Schilderung der Löwe durch Tapferkeit aus, die er vor allem dann beweise, wenn er wie bei der Jagd bedroht werde (nach 629 b 33 ff. ist die länglichere und glatthaarige Unterart der Löwen tapferer als die rundere und kraushaarigere). Außerdem habe er weder einen argwöhnischen noch misstrauischen Charakter.

Eine im Wortlaut fast identische Definition der Begriffe εὐγενές und γενναῖον findet sich in *Rhet.* II 15. Aristoteles kommt dort im Rahmen seiner Untersuchung über die den Charakter beeinflussenden Faktoren auch auf die εὐγένεια, die edle Herkunft zu sprechen. In der Gegenüberstellung zum Begriff des γενναῖον, des edlen Wesens, werden beide Güter erläutert (1390 b 22 ff.). Demnach besteht der Unterschied zwischen beiden Eigenschaften darin, dass εὐγενές die Vorzüglichkeit des Geschlechts, d. h. der Spezies, schlechthin betone, dass γενναῖον hingegen die Eigenschaft bezeichne, von seinem durch das Geschlecht bzw. die Spezies geprägten Wesen nicht abzufallen. Beide Eigenschaften schließen sich gegenseitig also keineswegs aus. Vgl. Althoff 1992, 220. Zur Erläuterung von *Rhet.* II 15 vgl. Rapp 2002, II 707 f.

In der *Hist. an.* spricht Aristoteles ausschließlich an der hier vorliegenden Stelle von der edlen Herkunft (εὐγενές). Das charakterliche Merkmal des edlen Wesens (γενναῖον) besitzen nach *Hist. an.* VI 1.558 b 14 ff. bestimmte Hühner, die weniger fruchtbar als die gewöhnlichen seien. Außerdem gebraucht es Aristoteles als Epitheton der Stute eines skythischen Königs (IX 47.631 a 1 f.).

488 b 22 „Es gibt auch die freundlichen und leicht zähmbaren, z. B. den Elefanten“:

Zur Zähmbarkeit des Elefanten vgl. zu 488 a 28 f.

488 b 22 f. „es gibt die verschämten und vorsichtigen, z.B. die Gans“:

Die charakterlichen Eigenschaften der Verschämtheit und der Vorsichtigkeit finden in der *Hist. an.* lediglich an der hier vorliegenden Stelle Erwähnung.

Der als Beispiel eines verschämten und vorsichtigen Tieres genannte χήν wird innerhalb der zoologischen Schriften nur in der *Hist. an.* besprochen. Nach VIII 3.593 b 15 ff. handelt es sich um einen der schweren bedecktfüßigen (vgl. auch II 1.499 a 27 f.) Süßwasservögel, wobei es neben dem eigentlichen noch eine kleine und herdenhaft lebende Unterart gibt (vgl. 593 b 22; VIII 12.597 b 29 f.; zu den Bedecktfüßern vgl. zu 504 a 6 ff.). Seine Speiseröhre sei durchgängig breit und weit (II 17.509 a 3 ff.). Daneben berichtet Aristoteles hauptsächlich von Fortpflanzungsmerkmalen, wie dem Legen von Windeiern (VI 2.559 b 28 f.), der für große Vögel typischen dreißigtägigen Brutzeit (VI 6.563 a 27 ff.) sowie der Tatsache, dass lediglich weibliche Tiere die Eier ausbrüten (VI 8.564 a 10).

Wie die sonstigen antiken Quellen bestätigen, ist unter χήν allgemein die Gans zu verstehen, wobei ähnlich wie im Fall der Ente (vgl. zu 509 a 3ff.) eine eindeutige Eingrenzung auf eine bestimmte Art unmöglich ist (vgl. Thompson 1936, 325ff. s. v. χήν; Aubert-Wimmer 1868, I 111f. wollen unter χήν konkret die Hausgans verstanden wissen, was aufgrund der Lebensraumangaben allerdings zu eng gefasst sein dürfte).

488 b 23f. „andere wiederum sind neidisch und schönheitsverliebt, wie der Pfau“:

Die Charaktereigenschaften des Neides und der Schönheitsverliebtheit finden im weiteren Verlauf der *Hist. an.* kaum Erwähnung. Lediglich der Neid wird im Rahmen von Aristoteles’ Aufzählung allgemeiner charakterlicher Unterschiede zwischen den Geschlechtern in *Hist. an.* IX 1.608 a 21ff. als eher weibliche Eigenschaft bezeichnet (608 b 8ff.). Außerdem beschreibt Aristoteles in IX 34.619 b 28ff. den Futterneid des Adlers, der sich selbst gegen die eigenen Jungen richte. Nach I 9.491 b 14ff. lässt sich beim Menschen Neid an heruntergezogenen Augenbrauen erkennen (vgl. z. St.).

Die hiesige Charakterisierung des ταώς als neidisch und schönheitsverliebt steht in offensichtlicher Verbindung mit der Farbenpracht dieses Vogels (vgl. *De gen. an.* V 6.785 b 21ff.). Nach *Hist. an.* VI 9.564 a 25ff. bildet sich das farbige Federkleid des ταώς allerdings erst im dritten Lebensjahr aus. Außerdem würde er es im Herbst verlieren und erst im Frühling zurückgewinnen, und zwar in zeitlicher Übereinstimmung mit dem Fallen und Sprießen der Blätter. Neben der schieren Größe des Bürzels lasse sich auch am natürlichen Verlust der Schwanzfedern ablesen, dass beim ταώς im Gegensatz zu den meisten anderen Vögeln der Bürzel nicht der Flugsteuerung diene (*De inc. an.* 10.710 a 4 ff., a 22ff.; zum Bürzel vgl. zu 504 a 31ff.). Eine detaillierte Beschreibung seines Fortpflanzungsverhaltens findet sich in dem oben genannten Abschnitt *Hist. an.* VI 9.564 a 25ff.: Der ταώς, der nach dieser Stelle 25 Jahre alt wird, beginne im Alter von drei Jahren – zur selben Zeit, in der sich auch sein Federkleid entwickle – mit der einmal jährlich erfolgenden Fortpflanzung. Kurz nach der im Frühjahr stattfindenden Begattung folge die Eiablage. Abgesehen von den Windeiern (vgl. auch VI 2.559 b 28f.) bestehe das Gelege im ersten Jahr aus 8 Eiern, später dann aus 12, die er in Abständen von bis zu 3 Tagen lege. Nach dem ungefähr dreißigtägigen Bebrüten schlüpften die Küken des ταώς. Da ταώς-Männchen auf brütende Weibchen flögen und dadurch die Eier zerdrückten, nehme man den Weibchen die Eier weg und lege sie Haushennen unter (offensichtlich handelt es sich hierbei um die Beschreibung von Zuchtpraktiken). Wegen der Größe der ταώς-Eier könnten diese aber lediglich 2 Eier ausbrüten.

Aristoteles' Angaben beschreiben eindeutig den Blauen Pfau (*Pavo cristatus*), der eine der beiden Arten aus der zur Familie der Fasanenartigen (*Phasianidae*) gehörenden Gattung der Asiatischen Pfauen (*Pavo*) bildet (so auch Aubert-Wimmer 1868, I 105; Thompson 1936, 277ff. s.v. ταώς). Dabei dürfte die von ihm hervorgehobene Farbenpracht auf das Prachtkleid des Männchens mit dem tiefblau gefärbten Hals- und Brustgefieder, vor allem aber die verlängerten, von großen und schillernden Augenflecken gezierten Oberschwanzdecken anspielen, die bei der Balz zu einer Art Rad aufgerichtet werden (vgl. Brockhaus-Enzyklopädie 29, 318 s.v. Pfauen; abgesehen von Aristoteles' falscher Angabe zur Gelegegröße, die tatsächlich 5 Eier nicht übersteigt, trifft die sonstige Beschreibung im Großen und Ganzen zu, wie aus Grzimeks Tierleben VIII, 31f. deutlich wird). Zwar ist die ursprüngliche Heimat dieses einschließlich seiner Schwanzfedern 2 m langen Vogels Indien, doch ist der Pfau als Ziervogel bereits um die Mitte des 1. vorchristlichen Jahrtausends in Griechenland und Athen bekannt, wobei Samos den antiken Quellen zufolge eine Vermittlerrolle gespielt zu haben scheint (vgl. Ath. XIV 655 a–b und IX 397 c; zum Pfau in der griechischen Antike vgl. allgemein Steier 1938 [RE XIX 2], 1414ff. s.v. Pfau; Richter 1972 [KP 4], 680f. s.v. Pfau; Hünemörder 2000 [NP 9], 689f. s.v. Pfau).

Nach Ath. IX 397 b (= fr. 351 Rose, 266 Gigon) beschreibt Aristoteles den Pfau zusätzlich als spaltfüßig und körnerfressend. Die sonstigen Angaben entsprechend weitestgehend denen aus *Hist. an.* VI 9.

488 b 24ff. „Der Mensch allein ist unter den Lebewesen fähig, ein abgewogenes Urteil zu fällen. Viele Lebewesen haben zwar am Gedächtnis und an der Gelehrsamkeit Anteil, aber kein anderes Lebewesen außer dem Menschen besitzt die Fähigkeit, sich zu erinnern“:

Dass ein Teil der Tiere fähig ist, voneinander und vom Menschen zu lernen und sich belehren zu lassen (διδαχή), behauptet Aristoteles auch in *Hist. an.* IX, knüpft dort diese charakterliche Eigenschaft jedoch an den Gehörsinn und die Fähigkeit, die Verschiedenheit der stimmlichen Zeichen wahrzunehmen (1.608 a 17ff.). Explizit nennt Aristoteles die Ziegen (3.610 b 33f.) und die Elefanten (46.630 b 19f.), die in ihrem Verhalten menschlichen Unterweisungen folgten, sowie die Schwalben bzw. Mauersegler (χελιδόνες; zu diesen vgl. zu 487 b 24ff.), die ihre Jungen im Verhalten belehrten (7.612 b 29ff.). Die anderen der genannten intellektuellen Charaktereigenschaften, die Urteils- (βουλευτικόν) und die Erinnerungsfähigkeit (ἀναμιμήσκεσθαι) des Menschen sowie das Gedächtnisvermögen (μνήμη) zahlreicher weiterer Tiere, bleiben in der *Hist. an.* unerwähnt.

Worin sich die nur dem Menschen zukommende Erinnerungsfähigkeit von der auch bei Tieren zu findenden Gedächtnisfähigkeit unterscheidet,

erörtert Aristoteles ausführlich in der Schrift *De memoria et reminiscentia*. Demnach ist das Gedächtnis der Besitz einer Vorstellung, der Besitz gleichsam eines Abbildes von dem, dessen Vorstellung es ist (1.451 a 14ff.). Im Gegensatz dazu spricht man nach Aristoteles dann von ‚Sich-Erinnern', wenn man ein früher erworbenes Wissen oder eine frühere Wahrnehmung oder überhaupt etwas, dessen Besitz Gedächtnis genannt werde, wiedergewinnt (2.451 b 2ff.). Gedächtnis und Erinnerung unterscheiden sich nach Aristoteles also dadurch voneinander, dass im Falle der μνήμη bzw. des μνημονεύειν die Erkenntnisse der Vergangenheit aktuell vorhanden sind, dass sie beim Sich-Erinnern aber erst wieder in einem geistigen Prozess zurückgeholt werden müssen, wobei sie dann (wieder) zu Gedächtnis werden können. In diesem Zurückholen sieht Aristoteles ein Vermögen, das ausschließlich dem Menschen zukommt. Denn es handelt sich dabei um eine Art Schlussfolgerung (συλλογισμός τις), die die Fähigkeit, ein abwägendes Urteil zu ziehen (τὸ βουλευτικόν bzw. τὸ βουλεύεσθαι), voraussetzt. Diese komme aber ausschließlich dem Menschen zu (2.453 a 6ff.). Aus *De mem.* geht also eindeutig hervor, dass es sich bei βουλευτικόν und ἀναμιμνήσκεσθαι um spezielle Formen der ausschließlich dem Menschen vorbehaltenen Fähigkeit des συλλογίζειν handelt (zu Bestimmung und Abgrenzung des Erinnerungsvermögens gegenüber den sonstigen geistigen Fähigkeiten bei Aristoteles vgl. vor allem Sorabji 1972, 35ff. und King 2004, 45ff. sowie dessen kommentierende Einträge zu den angeführten Stellen; vgl. auch den Kommentar von Ross 1955, 234ff.). Demgegenüber seien Gedächtnis und Gelehrsamkeit Tugenden, die auch den wahrnehmenden Tieren zukommen könnten (vgl. *Met.* A 1.980 a 27ff.).

Die Stelle gehört folglich zu einer Reihe von Abschnitten innerhalb der zoologischen Pragmatien (grundlegend sind *Hist. an.* VIII 1.588 b 4ff. und *De part. an.* IV 5.681 a 12ff.), in denen Aristoteles seiner Vorstellung von einer Rangordnung der Lebewesen, der sogenannten *Scala naturae*, Rechnung trägt. Demnach gibt es gemessen an körperlichen und seelischen Kriterien eine kontinuierliche Höherentwicklung von den niedrigsten, den Pflanzen ähnelnden Formen tierischen Lebens über die larven- und eiergebärenden Blutlosen sowie die eiergebärenden und lebendgebärenden Bluttiere bis hin zum Menschen als dem am höchsten entwickelten Lebewesen, ohne dass zwischen den Stufen der einzelnen Lebensformen eine teleologische Beziehung bestünde. Höhere Lebensformen zeichneten sich gegenüber niederen morphologisch vor allem durch den Besitz eines differenzierteren Organsystems und seelisch durch das Vorhandensein mehrerer sowie entwickelterer Vermögen wie der Sinneswahrnehmung und der Zeugungsart aus (vgl. zu 489 a 34f.). Zwar ergeben sich aufgrund des Nebeneinanders verschiedener Merkmale im Einzelfall Schwierigkeiten und Überschneidungen bei der Staffelung der Stufenleiter, Aristoteles' grundsätzliche

Ordnung der belebten Welt in dem *Scala naturae*-Modell bleibt davon jedoch unberührt (vgl. dazu Happ 1969, 220ff., bes. 232ff., der die in den zoologischen Schriften genannten Ordnungskriterien der *Scala naturae* detailliert aufführt und auswertet; außerdem Ross 1949, 114ff.; Kullmann 1974, 266f.; dens. 1998a, 267f.; Coles 1997, 299ff.). Dass der Mensch innerhalb der aristotelischen *Scala naturae* die Spitzenstellung einnimmt, ergibt sich zum einen aus der im Vergleich zu lebendgebärenden Vierfüßern höher organisierten, aber nicht qualitativ andersartigen Ausbildung seines Körpers, die sich vor allem im aufrechten Gang und zahlreichen weiteren körperlichen Merkmalen spiegelt (vgl. z.B. *De part. an.* II 10.656 a 10ff. und zu 494 a 26ff.; eine Liste der anatomische Besonderheiten des Menschen findet sich bei Lloyd 1983, 31f.; vgl. ebd. 26ff. auch allgemein zu Aristoteles' Wertung der menschlichen Spezies im Verhältnis zu den übrigen Lebewesen). Zum anderen aber verfügt der Mensch im Seelischen als einziger bzw. als einziger in einem derart hohen Maß über bestimmte geistige Vermögen, die ihn über andere Lebewesen stellen (vgl. neben der hiesigen Stelle z.B. *Hist. an.* VIII 1.588 a 17ff.; *De part. an.* IV 10.686 a 27ff.). Zu Aristoteles' Beurteilung tierischer Intelligenz im Vergleich zur menschlichen vgl. grundlegend Happ 1969, 238ff.; Dierauer 1977, 144ff. sowie Labarrière 1990, 405ff., bes. 410ff.; Coles 1997, 293ff.; van der Eijk 1997, 231ff. und dens. 2000, 57ff.

488 b 27f. „Was die Charaktere und die Verhaltensweisen betrifft, wird über jede Gattung später noch eingehend und ausführlicher geredet werden“:

Vgl. zu 488 b 12.

Kapitel 2 (488 b 29–489 a 8)

488 b 29f. „Gemeinsam sind allen Lebewesen diejenigen Teile, womit und wohin sie die Nahrung aufnehmen“:

Nach dem Aufzeigen charakterlicher Unterschiede geht Aristoteles mit dem Beginn des zweiten Kapitels zu den körperlichen Merkmalen und zur Differenzierung nach anatomisch-morphologischen Kriterien über, die er in *Hist. an.* I 2–5 überblicksartig vorstellt und deren ausführliche Beschreibung in den Büchern *Hist. an.* I 7–IV 7 erfolgt. Dabei spricht er in den Kapiteln 2–4 in allgemeiner Form zunächst die bei allen Lebewesen notwendigerweise vorhandenen Körperteile an. Es sind dies die Organe der Nahrungsaufnahme und -verarbeitung (I 2.488 b 29ff.), der geschlechtlichen Fortpflanzung und der Wahrnehmung (I 3.489 a 8ff.) sowie die jeweilige Körperflüssigkeit, d.h. Blut bzw. Serum, aus der sich nach aristotelischer Vorstellung die wahrnehmungsrelevanten gleichteiligen und die

für die Tätigkeiten grundlegenden ungleichteiligen Körperteile aufbauen (I 4.489 a 20 ff.). Thema des sich anschließenden Kapitels 5 sind Unterschiede in den anatomisch-physiologischen Realisierungen hinsichtlich Fortpflanzung, Atmung und Fortbewegung (I 5.489 a 34 ff.). Aristoteles behandelt in den Einleitungskapiteln also vor allem diejenigen somatischen Strukturen, die in direktem Zusammenhang mit einer wesentlichen Seelenfunktion der Lebewesen stehen.

Der hier genannte Verdauungsapparat ist gemäß Aristoteles die körperliche Voraussetzung zur Erfüllung der vegetativen Seelenfunktion (ϑρεπτικὴ δύναμις) und somit für den Erhalt des Organismus grundlegend. Um Leben und Wachstum zu gewährleisten, müssten die Tiere deshalb ausnahmslos über Organe der Nahrungsaufnahme und -verarbeitung verfügen, und zwar im Gegensatz zu Pflanzen, die über ihre Wurzeln bereits verarbeitete Nahrung bezögen (zurückhaltender ist Aristoteles in *De part. an.* II 3.650 a 22 ff., wonach bei einigen sessilen Meerestieren möglicherweise kein derartiges Organsystem ausgebildet ist; vgl. dazu Zierlein 2008, 140 f.). Aus diesem Grund besäßen alle Lebewesen notwendigerweise einen Mund, durch den sie Nahrung aufnähmen, und eine Magen-Darm-Höhlung, in dem der Verkochungsprozess stattfinde (ähnlich II 3.650 a 2 ff.; zur Magen-Darm-Höhlung vgl. zu 489 a 1 ff.). Zum notwendigen Besitz eines Ausscheidungsorganes vgl. zu 488 b 32 ff.

Im Hauptteil der *Hist. an.* werden die Teile des Mundes in I 11 und die des Verdauungsapparates in I 16 ausführlich am Beispiel des Menschen besprochen. Die Mund-, Magen- und Darmanatomie der Bluttiere behandelt Aristoteles in II 17, wobei vor allem vom Menschen abweichende Strukturen wie der Wiederkäuermagen oder der Vogelkropf eingehender thematisiert werden.

488 b 30 ff. „Diese Teile sind entweder dieselben oder sie sind unterschiedlich auf die genannte Art und Weise, sie unterscheiden sich also entweder hinsichtlich der Form oder hinsichtlich eines Überschusses oder in analoger Weise oder durch ihre Lage“:

Aristoteles verweist auf den Beginn der *Hist. an.* und die dortige Einführung der Prinzipien, nach denen er körperliche Merkmale vergleicht (vgl. zu 486 a 14 ff. und zu 486 b 24 f.).

488 b 32 ff. „Im Anschluss an diese haben die meisten Lebewesen zusätzlich zu diesen noch andere Teile gemeinsam, wodurch sie den Nahrungsüberschuss ausscheiden. Nicht alle Lebewesen nämlich haben diesen Körperteil“:

Während nach den Angaben der *Hist. an.* nur Aufnahme- und Verarbeitungsorgan bei ausnahmslos allen Lebewesen vorhanden sind, unterschei-

det Aristoteles in *De part. an.* II 10.655 b 29 ff. zwischen Aufnahme- und Ausscheidungsorganen, die für alle notwendig seien, da bei der Verarbeitung bzw. Verkochung der Nahrung auszuscheidende Überschüsse entstünden. Nach *De part. an.* III 14.674 a 12 ff. wiederum sind sowohl Mund als auch Verarbeitungs- und Ausscheidungsorgan lebensnotwendig.

Wenn Aristoteles an der hier vorliegenden Stelle lediglich den meisten Tieren Ausscheidungsorgane zuspricht, so steht dies im Zusammenhang mit seinen Schwierigkeiten, bei niederen Lebewesen wie den Seeanemonen (vgl. zu 487 a 25 f.) oder dem καρκίνιον genannten Krebs (vgl. *Hist. an.* IV 4.530 a 2 f.) derartige Organe empirisch zu bestimmen, obgleich diese seinen theoretischen Maßgaben zufolge vorhanden sein müssten. Vgl. dazu ausführlich Zierlein 2008, 140 f.

Das in 488 b 34 (post τροφῆς) einheitlich überlieferte καὶ ᾗ λαμβάνει (‚und womit sie aufnehmen') ist aus inhaltlichen Gründen mit den meisten Herausgebern zu tilgen (lediglich Bekker 1831 und Balme 2002 übernehmen die Wendung in ihre Ausgaben). In seiner Bedeutung gleicht ᾗ λαμβάνει dem in *De part. an.* 655 b 30 f. gebrauchten ᾗ δέχονται τὴν τροφήν (ähnlich ᾧ δέχεται τὴν τροφήν in *Hist. an.* I 2.488 b 29 f.; vgl. z. St.), das die für alle Lebewesen notwendigen Organe der Nahrungsaufnahme und -verarbeitung, d.h. Mund und Magen, beschreibt. An der hier vorliegenden Stelle geht es Aristoteles aber gerade um Ausscheidungsorgane, die bei den meisten Lebewesen zusätzlich zu jenen vorhanden sind. καὶ ᾗ λαμβάνει kann also unmöglich im aristotelischen Original gestanden haben. Vielmehr scheint es sich um einen Abschreibfehler und eine irrtümliche Verdopplung des im direkten Anschluss in 489 a 1 zu findenden ᾗ μὲν λαμβάνει zu handeln.

489 a 1 ff. „Mund wird der Teil genannt, womit man die Nahrung aufnimmt, und Magen-Darm-Höhlung, wohin man aufnimmt. Der Rest hat viele Bezeichnungen":

Während die Bezeichnung τὸ στόμα für den Mund eindeutig ist, besitzt der Begriff κοιλία als anatomischer Terminus des Verdauungsapparates in der aristotelischen Zoologie eine große Bedeutungsbreite (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 395 b 59 ff. s.v. κοιλία). Bezogen auf den Verdauungstrakt und die entsprechenden Körperregionen kann κοιλία zum einen den gesamten Unterleib bezeichnen (vgl. ebd. 396 a 4 ff.). Daneben fungiert κοιλία als Terminus des Magens (vgl. ebd. 396 a 44 ff.) sowie als Kurzform des zoologischen Fachausdrucks μεγάλη κοιλία (‚Großer Magen'), mit dem Aristoteles den Pansen der Wiederkäuer benennt (vgl. ebd. 397 b 29 ff.; zum Pansen vgl. zu 507 a 36 ff.). Wie aus der hier zitierten Stelle hervorgeht, kann in einer erweiterten Auffassung auch der nahrungsverarbeitende Teil des Darmes mitgemeint werden, so dass κοιλία nicht nur den Magen, son-

dern auch wesentliche Darmabschnitte des Dünndarms umfasst. Denn in dessen Verlauf lokalisiert Aristoteles den Übergang von der nahrungsverarbeitenden zu der nahrungsausscheidenden Funktion des Darms (vgl. *De part. an.* III 14.674 a 15f.), allerdings ohne dass sich aus den aristotelischen Angaben der genaue Übergangspunkt im Verlauf der Magen-Darm-Höhlung bestimmen ließe (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 397 b 36ff.; den Darm nennt Aristoteles an anderen Stellen τὸ ἔντερον [vgl. ebd. 254 a 33ff. s.v. ἔντερον]). Andererseits liegt der Verwendung von κοιλία in 489 a 6ff. auf sachlicher Ebene ausschließlich die Zwischenspeicherfunktion hinsichtlich der festen Ausscheidungen zugrunde, so dass gemäß aristotelischer Vorstellung nur die dem Dünndarm nachgelagerten Darmabschnitte, d.h. Dickdarm und Mastdarm, angesprochen sein können (vgl. auch zu 487 a 5ff.; für den Endabschnitt des Mastdarmes und den Analkanal hat Aristoteles mit ἀρχός auch einen eigenen Terminus; vgl. zu 507 a 30ff.). Allgemein zu Gliederung und Funktion von Magen und Darm vgl. Oser-Grote 2004, 217ff.; zu Anatomie und Physiologie des menschlichen Magens vgl. zu 495 b 24ff.; zur Anatomie insbesondere des menschlichen Darms vgl. zu 495 b 26f.

Was Aristoteles mit dem Zusatz meint, wonach der Rest viele Bezeichnungen hätte (πολυώνυμον), ist unklar. Denkbar wäre, dass Aristoteles lediglich auf die Vielfalt weiterer anatomischer Strukturen und Körperteile im Bereich der gesamten Magen-Darm-Höhlung verweist.

489 a 3ff. „Es gibt nun zwei Arten von Ausscheidungen. Und Lebewesen, die Körperteile für die Aufnahme von flüssigen Exkrementen besitzen, die haben auch solche für die Aufnahme von trockenen Exkrementen; aber umgekehrt haben nicht alle, die Körperteile für die Aufnahme von trockenen Exkrementen haben, auch solche für die Aufnahme von flüssigen. Deshalb haben die, welche eine Harnblase haben, auch Dick- und Mastdarm, aber nicht alle von denen, die Dick- und Mastdarm haben, haben eine Harnblase“:

Anders als es die Übersetzung wiedergibt, spricht Aristoteles in 489 a 3f. gemäß wörtlicher Wiedergabe des Textes einerseits von Aufnahmeorganen für flüssige Exkremente, andererseits von solchen für trockene Nahrung. Offensichtlich handelt es sich bei letzterer Wendung jedoch um eine elliptische Ausdrucksweise, die gemäß *De gen. an.* II 4.737 b 33f. als ‚Ausscheidung, die aus trockener Nahrung hervorgeht‘ zu verstehen ist (vgl. Thompson 1910, zu 489 a 4 Anm. 5, der darauf verweist, dass der aristotelische Begriff τροφή selbst auch die Ausscheidung bezeichnen kann).

In *Hist. an.* II 16.506 b 25ff. konkretisiert Aristoteles seine Aussage über den Besitz einer Harnblase als des Aufnahmegefäßes flüssiger Ausscheidung. So haben, sagt er, zwar alle lebendgebärenden Vierfüßer eine Harn-

blase, Fische und Vögel jedoch nicht; von den eiergebärenden Vierfüßern besäßen mit Ausnahme der ἐμύς bzw. ἑμύς genannten Weichschildkröte (vgl. zu 506 a 17ff.) lediglich die Schildkröten eine Blase (dass die Schildkröten in dieser Hinsicht eine Ausnahme bilden, hebt Aristoteles auch in *Hist. an.* V 5.541 a 9ff., *De part. an.* III 8.671 a 9ff., IV 1.676 a 28f. und *De gen. an.* I 13.720 a 3ff. hervor; zu Aristoteles' Erklärung sowie zur biologischen Bewertung vgl. zu 506 b 27f.). Auch nach *De part. an.* III 8.670 b 33ff. haben nur die Lebewesen mit durchbluteter Lunge eine Harnblase, denn der dadurch verursachte (Wärme-)Überfluss bedinge ein gesteigertes Durstgefühl und somit die vermehrte Aufnahme flüssiger Nahrung. Dies sei so nur bei den lebendgebärenden Vierfüßern sowie eben den Schildkröten (vgl. 671 a 15ff.) der Fall.

Was die Vögel und zahlreiche Reptilien betrifft, werden Aristoteles' Erkenntnisse von der modernen Biologie bestätigt. Allerdings besitzt die Mehrzahl der Fische wie auch aller Tetrapoden (Landwirbeltiere) eine Harnblase: „Eine Harnblase, in der Urin gespeichert werden kann, gibt es auch bei weiblichen Neoselachiern (i.e. rezente Haie, Engelhaie und Rochen). Hier sind die Endstücke der primären Harnleiter fusioniert. Bei Teleosteern (i.e. Echte Knochenfische) ist die Harnblase ebenfalls ein Derivat des Harnleiters. Die Harnblase der Tetrapoden (Amphibien, Brückenechsen, Schildkröten, manche Eidechsen, unter den Vögeln nur die Strauße sowie alle Säugetiere) entsteht als dorsale oder ventrale Ausstülpung der Kloake (i.e. gemeinsamer Ausführungsgang des Enddarms und des Geschlechtsapparates); … Schlangen, manche Eidechsen, Krokodile und alle Vögel mit Ausnahme der Strauße besitzen keine Harnblase. … Frösche, insbesondere Kröten, die sich vorübergehend vom Wasser entfernen oder Trockenzeiten überstehen müssen, haben große Harnblasen … Auch in der Harnblase der meisten Schildkröten, Brückenechsen und Eidechsen kann Wasser reabsorbiert werden." (Westheide-Rieger 2010, 165f.).

Aristoteles geht fälschlicherweise davon aus, dass die Blase das eigentliche Ausscheidungsorgan der flüssigen Exkremente darstellt und dass die Nieren lediglich eine die Blase unterstützende Funktion ausüben (vgl. *De part. an.* III 7.670 b 23ff. sowie zu 496 b 34f. und zu 496 b 35ff.). Tatsächlich aber ist die Blase lediglich ein Zwischenspeicher für den von den Nieren kontinuierlich zufließenden Harn (vgl. Romer-Parsons 1983, 371).

489 a 7f. „Der Körperteil zur Aufnahme der flüssigen Ausscheidung wird nämlich Blase genannt, der zur Aufnahme der trockenen Ausscheidung Dick- und Mastdarm":

Aufgrund der Gegenüberstellung zur Blase kann κοιλία an der hier vorliegenden Stelle wie auch in *Hist. an.* I 2.489 a 5f. nicht die gesamte Magen-

Darm-Höhlung, sondern nur Dick- und Mastdarm als deren die Ausscheidung speichernde Abschnitte bezeichnen (zur Verwendung des Begriffs κοιλία vgl. zu 489 a 1ff.).

Kapitel 3 (489 a 8–489 a 19)

489 a 10ff. „Bei diesen Tieren, die Nachkommen zeugen, gibt eines den Samen in sich selbst ab und eines in ein anderes. Dasjenige, das den Samen in sich selbst abgibt, heißt Weibchen, dasjenige, das den Samen in dieses abgibt, Männchen“:

Der an der hiesigen Stelle angesprochene Samen, der bezogen auf das Weibchen mit den Katamenien bzw. dem Menstruationsblut gleichzusetzen ist, stellt gemäß aristotelischer Auffassung wie der männliche Samen auch ein Produkt dar, das aus überschüssigem Blut als der letzten Form der Nahrung gebildet wird. (vgl. *De gen. an.* I 19.726 b 3ff., 727 a 2ff.; vgl. auch zu 487 a 2ff.). Im Unterschied zum weiblichen Menstruationsblut, das den materiellen Beitrag bei der Entstehung neuen Lebens leiste (Materialursache des entstehenden Lebens), übertrage der Mann mittels seines Samens bestimmte Impulse und Bewegungen auf das weibliche Material, die den Entstehungsprozess lenkten (Wirkursache des entstehenden Lebens). Der Mann muss Aristoteles zufolge also nicht unbedingt Samen in das Weibchen abgeben, sondern lediglich die im Samen enthaltenen Bewegungsimpulse übertragen (dies scheint Aristoteles auch bei bestimmten Insekten anzunehmen, wie seine Beschreibung der in das männliche Insekt eingeführten weiblichen Legeröhre in *De gen. an.* I 16.721 a 13ff. nahelegt; zur aristotelischen Zeugungs- und Vererbungslehre vgl. ausführlich Kullmann 1979, 47ff. und dens. 1998a, 287ff.). Für Aristoteles hängen mit dem unterschiedlichen Beitrag und der jeweiligen Funktion im Rahmen der Fortpflanzung auch die anatomischen Unterschiede in den Geschlechtsteilen der Männchen und Weibchen zusammen (vgl. zu 493 b 2ff.). Deshalb könne man auch nur hinsichtlich der unterschiedlichen Vermögen und der unterschiedlichen Geschlechtsteile von Mann und Frau reden, nicht aber in Bezug auf das ganze Lebewesen (vgl. *De gen. an.* I 2.716 a 13ff.). Zur vieldiskutierten Frage, ob Aristoteles in seiner Zeugungstheorie von der Existenz eines weiblichen Samens ausgegangen sei, vgl. Föllinger 1996, 143ff., die sich mit Recht gegen eine derartige Vorstellung ausspricht.

489 a 15f. „Dies sind die Teile, welche die Lebewesen notwendigerweise haben müssen, Teile, die teilweise alle haben, teilweise die meisten“:

Die genannten Körperteile der Verdauung und der Fortpflanzung, denen in *Hist. an.* I 3.489 a 23ff. als weiterer notwendiger Körperteil das

Gefühls- bzw. Tastorgan Fleisch an die Seite gestellt wird (vgl. z. St. und zu 489 a 17 ff.), sind nach Aristoteles für jedes Individuum hypothetisch notwendig, damit die zentralen Seelenfunktionen erfüllt werden können. Im Gegensatz zu dieser Stelle nennt er in *De part. an.* II 10.655 b 29 ff. neben dem Aufnahme- und dem Ausscheidungsorgan der Nahrung als dritten für jedes Lebewesen hypothetisch notwendigen Körperteil das sich in der Mitte des Organismus befindliche Herz bzw. bei Blutlosen dessen Analogon. Denn dort lokalisiert Aristoteles das Lebensprinzip und die Seelenfunktionen eines Lebewesens (mit dieser Dreiteilung der lebensnotwendigen Körperteile korreliert äußerlich Aristoteles' Gliederung ausgewachsener Lebewesen in drei Körperabschnitte in *De iuv.* 2.468 a 13 ff.). Die Stellen stehen sich jedoch insofern nahe, als für die Seelenfunktion der Wahrnehmung, durch die sich nach Aristoteles Tiere von Pflanzen unterscheiden, sowohl Fleisch als Organ der Wahrnehmung wie auch das Herz als Zentrum der Wahrnehmung unerlässlich sind.

489 a 17 ff. „Allen Lebewesen ist nur eine einzige Wahrnehmung gemeinsam, das Fühlen; daher ist auch der Teil, in dem das Fühlen natürlicherweise liegt, ohne Namen. Bei einigen nämlich ist es derselbe Teil, bei anderen ein analoger“:

Das Merkmal der Wahrnehmung fungiert in der aristotelischen Biologie als theoretisches Differenzkriterium zwischen pflanzlichem und tierischem Leben (vgl. dazu ausführlich Zierlein 2008, 137 ff.). Wenn Aristoteles außerdem in *De an.* III 13.435 a 11 ff. die Auffassung vertritt, dass die anderen Wahrnehmungen lediglich Sonderformen des Fühlens darstellten, die das Lebewesen nicht notwendig, sondern nur um der Vollkommenheit willen benötige, dann erklärt es sich, weshalb er bei ausnahmslos allen Tieren und dem Menschen das Vorkommen zumindest des Fühlens bzw. des Tastsinns voraussetzt (vgl. *De somn.* 2.455 a 27; *De an.* II 2.413 b 4 f., 414 a 2 ff., II 3.414 b 3). Umgekehrt ist der Besitz des Fühlens, d. h. die Fähigkeit, das Wahrnehmbare wahrnehmen zu können, eine notwendige Voraussetzung, um eine Lebensform als Tier oder Mensch bestimmen zu können. Der Mensch seinerseits besitze unter allen Lebewesen den empfindlichsten und genauesten Sinn für haptische Wahrnehmungen, was auf die Weichheit seines Fleisches zurückzuführen sei (vgl. zu 494 b 16 ff.).

Wenn Aristoteles weiter davon spricht, dass der Körperteil, in dem sich das Fühlen vollzieht, ohne Bezeichnung (ἀνώνυμον) sei, so drückt sich darin zum einen Aristoteles' Unsicherheit bezüglich der genauen Bestimmung bzw. Lokalisierung des entsprechenden Organs aus (vgl. zu 489 a 23 ff.), andererseits aber auch das Fehlen eines übergeordneten Begriffs für das Fleisch bei den Bluttieren sowie dessen Analogon bei den Blutlosen als deren Wahrnehmungsorgan.

Kapitel 4 (489 a 20–489 a 34)

489 a 20ff. „Jedes Lebewesen hat Flüssigkeit und es geht zugrunde, wenn es aus natürlichen Gründen oder durch Gewalteinwirkung dieser beraubt wird; und außerdem hat jedes Lebewesen einen weiteren Teil, in dem die Flüssigkeit enthalten ist. Bei einigen Lebewesen sind dies Blut und Ader, bei anderen ein Analogon zu diesen. Diese analogen Teile sind aber unvollkommen: einerseits Faser, andererseits Serum“:

Hier deutet sich bereits die Einteilung in Bluttiere und Blutlose an, die in *Hist. an.* I 4.489 a 30ff. erstmals formuliert wird und die für die Klassifikation der Lebewesen wie auch den Aufbau der zoologischen Schriften von entscheidender Bedeutung ist (vgl. z.St.). Aristoteles gliedert die Lebewesen anhand der lebensnotwendigen Körperflüssigkeit dichotomisch in zwei Gruppen. Er unterscheidet zwischen Lebewesen, die Blut (αἷμα) besitzen, und solchen, die ein Analogon zum Blut haben, welches er Serum (ἰχώρ) nennt. Unter Blut versteht Aristoteles das rote Blut der Wirbeltiere (*Vertebrata*; vgl. *Hist. an.* III 19.520 b 18ff.), dessen typische Färbung auf das Hämoglobin zurückgeht, den in den roten Blutkörperchen (Erythrozyten) enthaltenen Blut-Farbstoff. Unter ἰχώρ im Sinne eines Analogons zum Vertebratenblut ist die Körperflüssigkeit der Blutlosen und somit der Wirbellosen (*Evertebrata*) zu verstehen, die in der Regel kein Hämoglobin und folglich eine andersartige Färbung besitzt (vgl. Hirschberger 2001, 66f. mit Anm. 30). Auch die heutige Biologie unterscheidet zwischen Blut im eigentlichen Sinn und der sogenannten Hämolymphe, doch sie stützt sich dabei auf andere Kriterien. Blut findet sich demnach bei den Lebewesen mit geschlossenem Blutkreislauf, wozu auch die Vertebraten gehören. Hämolymphe findet sich dagegen bei Tieren mit offenem Blutkreislauf. Vgl. Lexikon der Biologie 3, 52f. s.v. Blut: „Vom Blut i.e.S. (sc. im eigentlichen Sinn) spricht man nur bei Tieren mit geschlossenem Blutkreislauf (Wirbeltiere, Schnur- und Ringelwürmer, Tintenfische). Hier fließen Blut und Lymphe in getrennten Blutgefäßen bzw. Lymphgefäßen … Bei Tieren mit offenem Blutkreislauf, bei dem sich Blut und extrazelluläre Flüssigkeit vermischen, nennt man die Körperflüssigkeit Hämolymphe (bei Gliedertieren und den meisten Weichtieren). Allerdings gilt die Unterscheidung nicht immer streng; …“

Wie Aristoteles in *De part. an.* III 4.665 b 11ff. erläutert, bedinge der flüssige Charakter des Blutes einen Behälter, wozu die Natur die Adern (φλέβες) bereitgestellt habe. Die entsprechenden Gefäße der Blutlosen, in denen sich deren Körperflüssigkeit befinde, werden von Aristoteles Fasern (ἶνες) genannt (vgl. *Hist. an.* III 2.511 b 1ff.; mit der an der hiesigen Stelle vorliegenden Charakterisierung von Serum und Fasern als unvollkommenen Körperteilen will Aristoteles lediglich den verglichen mit Bluttieren

geringeren Organisationsgrad der Blutlosen zum Ausdruck bringen, nicht jedoch die Körperteile an sich als funktional minderwertig kennzeichnen). Allerdings ist Aristoteles' Verwendung des Begriffs ἶνες nicht auf die Blutlosen beschränkt. Denn in *Hist. an.* III 4.515 a 21ff. spricht er auch in Bezug auf das nur schwer zu erkennende Adernsystem kleiner Bluttiere von ἶνες, ohne jedoch die stets deutlich sichtbare Große Ader, d.h. die Hohlvene, zu subsumieren. Erschwert wird das Verständnis der Begriffe ἶνες und ἰχώρ weiterhin dadurch, dass Aristoteles mit ihnen auch Bestandteile des roten Blutes der Bluttiere bezeichnet. So thematisiert er in *Hist. an.* III 6.515 b 30ff. eine bestimmte Art Fasern (ἶνες) im Blut der meisten Tiere, die, wenn man sie aus dem Blut entferne, ein Festwerden, d.h. eine Gerinnung, verhinderten (vgl. auch III 19.520 b 25f., *De part. an.* II 4.651 a 4f.). In *De part. an.* II 4.650 b 14ff., wo Aristoteles ausführlich auf physiologische und anatomische Eigenschaften des Blutes eingeht, werden diese die Gerinnung verursachenden Fasern als harter und erdhafter Bestandteil des Blutes angegeben, die bei der Verdampfung der Blutflüssigkeit zurückblieben (die Wirkung der aristotelischen Blut-Fasern entspricht also der des Fibrinogens. Vgl. Romer-Parsons 1983, 395: „Das Fibrinogen bewirkt schließlich die Blutgerinnung, indem es sich in Fibrin umwandelt, wenn z.B. ein Gefäß eröffnet … wird."). Dass es einen festen, die Gerinnung verursachenden Bestandteil des Blutes gibt und dieser extrahiert werden kann, ist ein leicht nachweisbarer Sachverhalt, der nicht nur Aristoteles, sondern der gesamten Antike bekannt ist. Denn verrührt man das Blut geschlachteter Tiere mit einem Holzstab, so setzt sich an diesem das Fibrin ab und verhindert die Blutgerinnung (vgl. z.B. Pl. *Tim.* 85 Cf. und Hp. *Carn.* 8 [VIII 594,14ff. L.], wo die Defibrinierung des Blutes beschrieben wird; vgl. auch Solmsen 1950, 465 mit Anm. 122; zum von Aristoteles behaupteten Zusammenhang zwischen Faseranteil im Blut und charakterlicher Disposition vgl. zu 488 b 12). Neben dem faserigen Bestandteil des roten Blutes benennt Aristoteles mit ἶνες außerdem diejenigen Körperteile der Bluttiere, die als Verbindungs- bzw. Zwischenstücke zwischen Blutadern und Sehnen fungieren und zum Teil Serum (ἰχώρ) enthalten (vgl. *Hist. an.* III 6.515 b 27ff.; nach Aubert-Wimmer 1868, I 331 und Kullmann 2007, 402 handelt es sich hierbei um Bindegewebe).

Während durch ἶνες bezogen auf Bluttiere die erdhaften und festen Teile des Blutes bezeichnet werden, ist ἰχώρ der entsprechende aristotelische Begriff für den wässrigen Bestandteil des roten Blutes (vgl. *De part. an.* II 4.651 a 17). Zum einen scheint Aristoteles darunter schlicht defibriniertes Blut zu verstehen, wie man es durch den oben beschriebenen Vorgang erhält und welches dem Blutserum entspricht (vgl. Lexikon der Biologie 3, 53 s.v. Blut: „55 Vol.% des menschlichen Blutes bestehen aus dem wässrigen Anteil, dem Blutplasma. Es enthält die Blutproteine, Gerinnungsfakto-

ren, Salze, Hormone, Nahrungsstoffe, Enzyme usw. Den wäßrigen Anteil des Blutes ohne die Gerinnungsstoffe [Fibrin] nennt man Blutserum ...“; Hirschberger 2001, 65ff. versteht unter dem wässrigen Bestandteil des Blutes das farblose Blutwasser). Doch Aristoteles gebraucht ἰχώρ nicht nur als Ausdruck des wässrigen Blutbestandteiles, sondern nennt so auch eine Vorstufe im Prozess der Blutbildung (vgl. *Hist. an.* III 19.521 a 17f., b 2f.), woraus sich die interpretatorische Schwierigkeit ergibt, das Nebeneinander von ἰχώρ als Bestandteil des Blutes und ἰχώρ als Vorstufe des Blutes miteinander in Einklang zu bringen (Althoff 1992, 58f. erklärt dies damit, dass in Aristoteles' Blutbildungsprozess lediglich ein Teil des ἰχώρ zu Blut verkocht wird). Auch ist nicht klar, in welchem sachlichen Verhältnis diese beiden Bedeutungen von ἰχώρ zu der Aussage in *De part. an.* II 4.651 a 17ff. stehen, wonach ἰχώρ der wässrige Bestandteil des Blutes sei, der entweder noch nicht verkocht oder verdorben sei (vgl. dazu Kullmann 2007, 406f. und 547).

Da es sich an der hier vorliegenden Stelle eindeutig um die Thematisierung von Blut und Adern der Bluttiere in Gegenüberstellung zu den analogen Körperteilen Serum und Fasern bei den Blutlosen handelt, ist aus inhaltlichen Gründen in a 22 (post αἷμα) entgegen der Mehrzahl der Handschriften, denen Balme 2002 folgt, mit L^c^*rc.*m*rc.* und den sonstigen Herausgebern nicht τοῖς δὲ φλέψ, sondern καὶ φλέψ zu lesen (nur Aubert-Wimmer 1868 lesen τὸ δὲ φλέψ). Ähnlich ist mit m*rc.* in a 23 (ante τὸ δ' ἰχώρ) ἶς entgegen dem handschriftlich sonst überlieferten ἰός zu lesen, das lediglich Balme 2002 in seinen Text übernimmt.

489 a 23ff. „Das Fühlen also vollzieht sich in einem gleichteiligen Teil, z.B. in Fleisch oder irgendeinem derartigen Teil, und überhaupt in den aus Blut gebildeten Teilen“:

Gemäß aristotelischer Vorstellung ist das Fühlen wie jede andere Sinneswahrnehmung auch in einem homogenen Körperteil angesiedelt. Nach *De part. an.* II 1.647 a 5ff. besteht dabei ein direkter Zusammenhang zwischen wahrgenommenem Objekt und Wahrnehmung bzw. Wahrnehmungsorgan: Da jedes Wahrnehmungsorgan auf ein einzelnes Objekt spezialisiert sei, müsse es diesem, um affiziert werden zu können, selbst grundsätzlich ähnlich und das heißt einfach sein (vgl. *De an.* II 5.418 a 3f.). Da das Fühlen bzw. der Tastsinn im Gegensatz zu den anderen Sinneswahrnehmungen von sämtlichen verschiedenen Objekten affiziert werde, sei es im am wenigsten einfachen und am körperlichsten Sinnesorgan zu finden.

Zur Lokalisierung des Tastsinns macht Aristoteles divergierende Angaben. Zwar gibt er zumeist als Ort des Fühlens das Fleisch bzw. dessen Analogon bei den Blutlosen an (vgl. *De part. an.* II 1.647 a 19ff., II 5.651 b 4f., II 16.660 a 11ff.). Doch anderer Auffassung zufolge scheint Aristoteles

das Fleisch lediglich als Medium für ein internes, jedoch nicht näher lokalisiertes Sinnesorgan zu verstehen (vgl. *De part. an.* II 10.656 b 32ff., wonach die ausschließliche Mittlerfunktion des Fleisches bzw. dessen Analogons an dessen fehlender Bilateralität ablesbar sei, die den Sinnesorganen sonst zukäme). Eine zwischen beiden gegensätzlichen Positionen ausgleichende Ansicht vertritt Aristoteles in *De part. an.* II 8.653 b 22ff. Demzufolge sei das Fleisch entweder das Tastorgan schlechthin oder das erste, d.h. eigentliche Tastorgan und zugleich das Medium des Fühlens (der Schwierigkeit, die genaue Funktion des Fleisches als Organ oder Medium der Wahrnehmung eindeutig zu bestimmen, gibt Aristoteles auch in *De an.* II 11.422 b 19ff. Ausdruck). Dies ist wohl derart zu verstehen, dass das äußere Fleisch primär ein Medium ist, wohingegen inneres Fleisch das eigentliche Sinnesorgan darstellt (so Ogle 1912, zu 653 b 30 Anm. 1 und im Anschluss an ihn Kullmann 1982, 234f., ders. 1998a, 198, ders. 2007, 372ff. und 434; zum Fleisch als Tastorgan vgl. auch Oser-Grote 2004, 278 und Johansen 1998, 193ff.).

Welche Organe Aristoteles konkret unter den sonstigen aus Blut gebildeten Körperteilen verstanden wissen will, die ebenfalls haptisch wahrnehmen könnten, ist unklar, zumal der gesamte Körper aus Blut gebildet ist. Zum Fühlen insbesondere des Menschen sowie zum Anschluss des entsprechenden Wahrnehmungsorgans an das Herz vgl. zu 494 b 16ff.

489 a 26ff. „Die auf Tätigkeit ausgerichteten Fähigkeiten dagegen liegen in den ungleichteiligen Teilen, z.B. die Nahrungsverarbeitung im Mund und die Fähigkeit, sich an einen Ort zu bewegen, in Füßen oder Flügeln oder dazu analogen Teilen“:

In *De part. an.* II 1.647 a 23f. lokalisiert Aristoteles mit ähnlichen Worten die praktischen Vermögen der Lebewesen in deren ungleichteiligen Körperteilen. Wie die an der hiesigen Stelle genannten Beispiele der Nahrungsverarbeitung und der Fortbewegung belegen, existieren aristotelischer Auffassung zufolge die ungleichteiligen Teile, d.h. die inneren Organe und die Gliedmaßen, um die praktische Umsetzung des vegetativen (θρεπτικὴ δύναμις) und des kinetischen Seelenvermögens (κινοῦσα δύναμις) zu ermöglichen. Da Aristoteles außerdem von einem wesentlichen Zusammenhang zwischen gleichartigen Teilen und dem Wahrnehmungsvermögen (δύναμις αἰσθητική; vgl. zu 489 a 23ff.) ausgeht, erklärt er den Besitz zweier unterschiedlicher Arten von Körperteilen, von homogenen und inhomogenen bzw. von Geweben und Organen, aus der Definition der Lebewesen heraus, indem er die Körperteile als notwendige anatomische Werkzeuge der verschiedenen Seelenvermögen bestimmt: Jedes Lebewesen muss beide Arten von Körperteilen haben, damit die unterschiedlichen Seelenfunktionen erfüllt werden können.

489 a 30 ff. „Außerdem gibt es einerseits Bluttiere, z.B. Mensch, Pferd und alle, die in vollkommener Form fußlos sind oder zweifüßig oder vierfüßig, andererseits gibt es Blutlose, z.B. Biene, Wespe, und von den Meerestieren Sepia, Languste und alle, die mehr als vier Füße haben“:

Aristoteles benutzt den Besitz von (hämoglobinhaltigem, rotem) Blut als oberstes Einteilungskriterium innerhalb seiner Zoologie. Die so entstehenden Gruppen der Bluttiere (ἔναιμα) und der Blutlosen (ἄναιμα), die in etwa den Vertebraten und Evertebraten der heutigen Zoologie entsprechen, werden dann von Aristoteles in die Größten Gattungen und diese weiter bis hin zu den Spezies eingeteilt (vgl. hierzu ausführlich zu 490 b 7 ff. und Einleitung, S. 67ff.). Von Belang ist die Einteilung in die Gruppen der Bluttiere und der Blutlosen, die in klassifikatorischer Hinsicht absolute Größen sind und gemessen an der heutigen Zoologie den Rang eines Taxons innehaben, hauptsächlich für die Disposition des Stoffes, d.h. den Aufbau der zoologischen Schriften, da Aristoteles die Bluttiere und die Blutlosen streng getrennt voneinander behandelt. So werden gerade in der *Hist. an.* und *De part. an.* die jeweiligen Gattungen und Spezies bzw. ihre anatomischen und physiologischen Charakteristika und Unterschiede innerhalb dieser übergeordneten Einteilung behandelt, ohne von dieser sachlich beeinflusst zu sein.

Bei den vollkommenen fußlosen Bluttieren handelt es sich um die Größte Gattung der Fische und die der Wale sowie um die Gruppe der Schlangen, bei den zweifüßigen Bluttieren um die Größten Gattungen der Vögel und des Menschen, bei den vierfüßigen Bluttieren um die Größten Gattungen der lebendgebärenden sowie der eiergebärenden Vierfüßer, d.h. der Säugetiere sowie der Reptilien und Amphibien. Während Aristoteles in seiner Aufzählung die Bluttiere somit vollständig umfasst, bleiben unter der beispielhaften Aufzählung blutloser Tiere die zur Größten Gattung der Schaltiere gehörenden Schnecken und Muscheln unerwähnt. Von den übrigen Größten Gattungen sind mit der Biene und Wespe (Insekten), Sepia (Cephalopoden) und Languste (Krebstiere) zumindest typische Vertreter genannt.

Zum Zusammenhang zwischen Vierfüßigkeit und Blutbesitz bzw. Vielfüßigkeit und Blutlosigkeit vgl. auch zu 490 a 26ff. und zu 490 b 14f.

Kapitel 5 (489 a 34–490 b 6)

489 a 34f. „Auch sind die Lebewesen teils lebendgebärend, teils eiergebärend, teils larvengebärend“:

Die Differenzierung nach den verschiedenen Formen der Embryonalentwicklung weist auf deren ausführliche Besprechung in *Hist. an.* V 15–

VI 37 voraus, wo sie Aristoteles für die einzelnen Spezies und Gattungen innerhalb der Besprechung der tierischen Fortpflanzung behandelt. Eine weitere Stelle in den zoologischen Pragmatien, die die Lebewesen entsprechend ihrer Zeugungsarten ordnet, ist *De gen. an.* II 1.732 b 15 ff. Dort legt Aristoteles zunächst dar, dass eine auf somatische Merkmale gestützte Differenzierung in Gattungen (er verwendet das Beispiel der Fortbewegungsorgane) nicht mit derjenigen nach den Zeugungsarten deckungsgleich sei. Seine offensichtliche Intention ist der Nachweis, dass eine Differenzierung der Lebewesen nach Zeugungsarten einer Erklärung der spezifischen morphologischen Merkmale zuwider läuft und sie somit in methodologischer Hinsicht ungenügend ist (732 b 26 ff.; Aristoteles spricht sich also indirekt für die in *Hist. an.* I 6.490 b 7 ff. gegebene, auf somatischen Merkmalen basierende Differenzierung in Größte Gattungen aus; vgl. dazu Kullmann 1974, 266 ff.). Schließlich (*De gen. an.* 732 b 33 ff.) liefert er eine Rangordnung der Lebewesen entsprechend ihrer Embryonalentwicklung, die ihrerseits vom Grad der Körperwärme und der Körperfeuchtigkeit beeinflusst werde: Demnach sind die am höchsten entwickelten Lebewesen die lebendgebärenden Bluttiere (Mensch; lebendgebärende Vierfüßer, lebendgebärende Wassertiere). Ihnen folgten die eiergebärenden Bluttiere, wobei die mit vollkommenen Eiern (Vögel, eiergebärende Vierfüßer) über denen mit unvollkommenen Eiern (Fische) stünden. Eine Sonderstellung nähmen die ovoviviparen Selachier und Vipern ein, da sie aufgrund ihrer geringeren Körperwärme intern Eier legen, wegen ihrer größeren Feuchtigkeit aber extern lebendige Junge gebären würden. Von den Blutlosen seien die unvollkommene Eier gebärenden (Cephalopoden, Krebstiere) an höchster Stelle der *Scala naturae*, ihnen folgten die larvengebärenden Tiere (vor allem Insekten). An letzter Stelle dieser Stufenordnung kämen diejenigen, die aus der an der hiesigen Stelle der *Hist. an.* nicht erwähnten Spontanentstehung hervorgingen (Schaltiere, z.T. Insekten, Seeanemonen, Seegurken, Schwämme). Zu der beschriebenen Rangordnung, die ohne Bedeutung für die prinzipielle Einteilung der Lebewesen in die Größten Gattungen gemäß *Hist. an.* I 6 ist, vgl. auch Ross 1949, 116 f. und Happ 1969, 232 ff. mit Anm. 59; zur *Scala naturae* vgl. zu 488 b 24ff.; zum embryologischen Unterschied von lebendem Nachwuchs, Ei und Larve vgl. zu 489 b 6 ff. und zu 489 b 14 ff.

489 a 35f. „Lebendgebärend sind z.B. Mensch, Pferd, Robbe und alle anderen Tiere, die Haare haben“:

Für Aristoteles sind Haare eine partielle definitorische Eigenschaft ausnahmslos aller lebendgebärenden Vierfüßer, d.h. der Säugetiere (so z.B. *Hist. an.* II 1.498 b 16ff. [vgl. z. St.]), die zu den Federn der Vögel (vgl. zu 490 a 12 f.), den Hornschuppen der eiergebärenden Vierfüßer (vgl. zu 490 b 22 f.) oder den Schuppen der (Knochen-)Fische (vgl. zu 505 a 22ff.)

analog seien (zum hier verwendeten aristotelischen Analogie-Begriff vgl. zu 486 b 17 ff.). Wie zahlreiche andere trocken-harte gleichteilige Körperteile haben Haare Aristoteles zufolge Schutzfunktion für das Fleisch, das Wahrnehmungsorgan des Körpers, und sind folglich nur um dessentwillen vorhanden (vgl. zu 487 a 7 ff.). Zu den stachelartigen Haaren der Igel und Stachelschweine vgl. zu 490 b 28 ff.

Das von Aristoteles konstatierte ausschließliche Vorkommen von Haaren bei lebendgebärenden Vierfüßern, d.h. Säugetieren, ist richtig. Im Gegensatz zu den (gemäß moderner Terminologie) analogen Vogelfedern oder Reptilschuppen handelt es sich bei den Säugerhaaren evolutionsbiologisch um Derivate der Oberhaut (*Epidermis*). Vgl. Starck 1982, 188 f.: „Die Haare der Säugetiere sind epidermale Bildungen, die mit Reptilschuppe und Vogelfeder nicht homolog sind. Sie sind für die Klasse Mammalia (i.e. Säugetiere) kennzeichnend. Haarartige Bildungen bei Nichtsäugern … sind analoge Bildungen. … Haare sind unverzweigte, cylindrische Hornfäden." Und ähnlich Romer-Parsons 1983, 156: „Die Haare sind zwar als eine aus verhornten Epidermiszellen geformte Isolationsschicht eine der Vogelfeder analoge Bildung der Säuger. Doch bestehen in anderer Hinsicht grundsätzliche Unterschiede. Abgesehen von einer basalen Papille ist das Bindegewebe nicht an der Bildung des Haares beteiligt. Im Gegensatz zu den Federn sind die Haare keine Modifikation der Reptilienschuppen. Sie sind ihnen nicht homolog, sondern stellen neue Strukturelemente der Haut dar."

489 b 1f. „und von den Wassertieren die Walartigen, z.B. der Delphin, und die sogenannten Selachier":

Die Wale (τὰ κήτη; das substantivierte Adjektiv ‚die Walartigen [τὰ κητώδη]' gebraucht Aristoteles gleichberechtigt) bilden unter den Bluttieren eine der Größten Gattungen (vgl. *Hist. an.* I 6.490 b 7 ff.; *Hist. an.* II 15.505 b 26 ff.). Charakteristisch für sie sei, dass sie als ausschließlich im Wasser lebende Tiere durch ein Blasloch Luft atmeten (vgl. zu 489 b 2 ff.) und sowohl im Körperinneren als auch nach außen lebendgebärend seien, dass sie also vivipar seien (so z.B. auch *De gen. an.* I 9.718 b 28 ff.). Neben dem Delphin, dem Tümmler sowie dem Schweinswal rechnet Aristoteles auch den in *Hist. an.* III 12.519 a 23f. beschriebenen Bartenwal zu den Walartigen. Da das Mittelmeer jedoch ausschließlich von Zahnwalen bewohnt wird, muss Aristoteles seine Kenntnisse über Bartenwale an einem Individuum gewonnen haben, welches sich aus dem Atlantik ins Mittelmeer verirrt hat (zur aristotelischen Größten Gattung der Wale sowie zur Bedeutung und Verwendung des Begriffs in der Antike vgl. Meyer 1855, 151 ff. und 289 ff. sowie Zucker 2005 a, 101 ff.; zur Etymologie vgl. Strömberg 1943, 10 f., wonach κῆτος indoeuropäischen Ursprungs sei und ‚großer

Fisch, Meerungeheuer' bedeute. Deshalb bezeichne es in der griechischen Volkssprache auch allgemein große Meerestiere).

Wenn Aristoteles in *De part. an.* IV 13.697 a 29 f. die Walartigen aufgrund ihrer Lungenatmung als ‚in gewisser Weise landlebende Gangtiere' bezeichnet, so bezieht sich diese Charakterisierung nur auf die Außergewöhnlichkeit dieses Merkmals bei aquatil lebenden Tieren. Eine tatsächliche Zwischenstellung zwischen Land- und Wassertieren folgert Aristoteles daraus jedoch nicht (insofern stellt er auch den Status der Wale als Größte Gattung nicht in Frage, wie dies Lennox 2001, 157, 265, 343 für *De part. an.* annimmt; anders dagegen Kullmann 2007, 755 f.).

Mit dem zoologischen Fachbegriff ‚Selachier' (τὰ σελάχη) benennt Aristoteles die Gruppe der Haie und Rochen (vgl. z. B. *Hist. an.* I 5.489 b 5 f.), die den Status einer klassifikatorisch bestimmten Zwischengruppe innerhalb der Größten Gattung der Fische besitzen. Der Ausdruck τὰ σελάχη lässt sich deshalb in Entsprechung zu dem der Schweifschwänzigen (τὰ λόφουρα) als fester Terminus zur Bezeichnung einer Zwischengattung ansehen (vgl. zu 490 b 15 ff. und zu 490 b 34 ff.). Anatomisch-physiologisch würden sich Haie und Rochen vor allem durch ihr knorpeliges Skelett (vgl. *De part. an.* II 9.655 a 23), durch ihre unverborgenen Kiemen (vgl. zu 504 b 35 ff.) und gemäß der hiesigen Stelle dadurch unterscheiden, dass sie in ihrer überwiegenden Zahl lebende Junge zur Welt brächten. Im Gegensatz zu den lebendgebärenden Vierfüßern sowie den Walartigen seien die Selachier jedoch ovovivipar, da sie zunächst intern Eier legten (vgl. zu 489 b 10 f.). Zur aristotelischen Klassifikation der Gruppe der σελάχη sowie den ihnen beigemessenen Merkmalen vgl. Meyer 1855, 280 ff. sowie Zucker 2005 a, 225 ff. Zur Etymologie vgl. Strömberg 1943, 55, wonach es sich bei σέλαχος um eine Erweiterung von σέλας (‚Licht') handle, die mit dem Aussenden phosphoreszierendes Lichtes bei manchen Knorpelfischen zusammenhänge.

Die heutige Biologie fasst die Haie, Engelhaie und Rochen als Unterklasse der Plattenkiemer (*Elasmobranchii*; die rezenten Arten werden als *Neoselachii* bezeichnet) in der Klasse der Knorpelfische (*Chondrichthyes*) zusammen (vgl. zur genauen Systematik Westheide-Rieger 2010, 199 ff.).

Nach Plin. *Nat. hist.* IX 78 handelt es sich beim Terminus σελάχη um eine aristotelische Wortneuschöpfung zur Bezeichnung der Haie und Rochen.

489 b 2 ff. „Von diesen haben einige ein Blasloch, aber keine Kiemen, z. B. der Delphin und der Tümmler (der Delphin hat ein Blasloch auf dem Rücken, der Tümmler auf der Stirn)":

Das Blasloch der Walartigen besitzt nach Aristoteles eine doppelte Funktion, wie gerade aus *De resp.* 12.476 b 13 ff. deutlich wird, wo Aristote-

les ausführlich auf Atmung und Atmungsorgane der Wale zu sprechen kommt: Zum einen diene es dem Einatmen der Luft, auf das die Walartigen als Lungentiere angewiesen seien. Deshalb lebten sie auch vorwiegend nahe der Wasseroberfläche und hielten während des Schlafs den Kopf aus dem Wasser (so auch *Hist. an.* VI 12.566 b 14 ff. und IV 10.537 a 31ff., wonach δελφίς und φάλαινα sogar schnarchen sollen). Auch müssten sie ersticken, wenn sie sich in Netzen verfangen. Neben der Atemfunktion gebrauchten Wale ihr Blasloch außerdem, um dasjenige Meerwasser wieder abzugeben, welches sie im Zug der Nahrungsaufnahme gezwungenermaßen mit hinunterschluckten. In dieser Funktion eines Organs zur Wasserausstoßung entspreche es den Kiemen der Fische (vgl. zu 504 b 28 f.), wenngleich diese das Wasser zur Kühlung aufnähmen (zum Blasloch der Wale vgl. auch *Hist. an.* VIII 2.589 a 31ff.; ähnlich *De part. an.* IV 13.697 a 14 ff.). Nach *De part. an.* II 16.659 b 13 ff. dient das Blasloch den Walartigen außerdem als Riechorgan. Allerdings ist die Stelle sachlich unschlüssig, da sich Aristoteles im besagten Abschnitt ausdrücklich mit nicht-atmenden Tieren wie den Fischen auseinandersetzen will, zu denen er die lungenbesitzenden Wale jedoch nicht rechnet. Der Wert dieser Aussage darf also nicht zu hoch eingeschätzt werden (Lennox, 2001, 238, geht davon aus, dass Aristoteles nicht von Walartigen spricht, kann aber keine positive Lösung bieten; Ogle 1912, zu 659 b 16 Anm. 3 sowie Kullmann 2007, 475 f. sprechen von einer versehentlichen Einreihung der Walartigen; zum Geruchsorgan der Fische vgl. zu 505 a 33 ff.).

Was die Unterschiede zwischen δελφίς und φάλαινα angeht, so wird neben der Lage des Blaslochs (das Aristoteles in *De resp.* 12.476 b 29 und *De part. an.* IV 13.697 a 24 f. bei allen Walartigen allerdings allgemein ‚vor dem Gehirn' lokalisiert) in *Hist. an.* VI 12.566 b 6 ff. auch die Anzahl des Nachwuchses genannt. Demnach soll der Delphin lediglich ein Junges und lediglich in Ausnahmefällen zwei gebären, während der Tümmler zumeist zwei oder mehr zur Welt brächte (die dort ebenfalls erwähnte φώκαινα, die sich vom Delphin äußerlich nur durch einen breiteren Rücken sowie eine bläuliche Färbung unterscheide, weshalb sie von vielen für einen kleinen Delphin gehalten werde, gebiert demnach ebenfalls nur ein Junges).

Eine letztendliche Unterscheidung zumindest von δελφίς und φάλαινα ist schwierig, da sich in Aristoteles' Beschreibung beide Arten abgesehen von der unterschiedlichen Lage des Blasloches sehr ähneln. Wahrscheinlich handelt es sich jedoch beim Delphin um den Gewöhnlichen Delphin (*Delphinus delphis*) und bei der φάλαινα um den Großen Tümmler (*Tursiops truncatus*), die die im Mittelmeer am häufigsten vorkommenden Delphinarten darstellen (so auch Aubert-Wimmer 1868, I 66 und 76, die aufgrund der Form des Tümmlerkopfes die Angaben über die Lage des Blasloches als zutreffend ansehen; Thompson 1947, 275 s.v. φάλαινα spricht bei

der φάλαινα nur sehr allgemein von einem Wal, wohingegen er ebd. 52ff. s.v. δελφίς im δελφίς den Gewöhnlichen Delphin ausmacht). Bei der φώκαινα handelt es sich aufgrund des Verbreitungsgebietes (nach *Hist. an.* VIII 13.598 b 1f. lebt sie im Schwarzen Meer) sowie der Größe vermutlich um *Phocoena phocoena*, den Gewöhnlichen Schweinswal (so auch Aubert-Wimmer 1868, I 76; vgl. auch Starck 1995, 747).

An Aristoteles' Aussagen zum Blasloch der Walartigen lässt sich ablesen, dass er den in *Hist. an.* III 12.519 a 23f. erwähnten Bartenwal (vgl. zu 489 b 1f.) wohl nur vom Hörensagen kennt. Denn während die Bartenwale zwei Nasenöffnungen haben, findet sich bei Delphin, Tümmler und Schweinswal als typischen Zahnwalen stets, wie von Aristoteles beschrieben, nur ein Blasloch. Vgl. Starck 1995, 712f.: „Die Spezialisationen der Nasenregion bestehen aus einer völligen Reduktion des Riechorgans und des Jacobsonschen Organs (i.e. blindsackartiges, vom Nervus olfactorius mitversorgtes paariges Geruchssinnesorgan im Mundhöhlendach). Damit geht eine Vereinfachung der Regio olfactoria (i.e. Riechschleimhaut), eine Verlagerung der Nasenöffnung und des Nasenganges von der Spitze des Kopfes weit nach hinten auf die Dorsalseite einher. Die äußere Nasenöffnung liegt auf der am weitesten dorsal gelegenen Stelle des Kopfes, damit sie als erster Teil beim Auftauchen die Wasseroberfläche erreicht und sich für den Austausch der Atemgase öffnen kann. Bei allen Cetacea (i.e. Wale) mit Ausnahme der Pottwale … liegt die äußere Nasenöffnung (bei Mysticeti [i.e. Bartenwale] 2 Nasenlöcher, bei Odontoceti [i.e. Zahnwale] ein gemeinsamer Endabschnitt, das ‚Blasloch' …) dicht über der Apertura nasi externa (i.e. äußere Nasenöffnung) des knöchernen Schädels." Und ebd. 732 heißt es: „Wale atmen nach dem Auftauchen aus. Die beiden äußeren Nasenlöcher liegen bei Bartenwalen dicht nebeneinander. Bei Odontoceti vereinigen sich die Nasengänge und münden durch eine gemeinsame Öffnung, das Blasloch. … Das Blasloch wird fälschlich als Spritzloch bezeichnet. Die Vorstellung, daß der Wal Wasser ausspritzt, ist irrig. Die Bezeichnung ‚Spritzloch' ist zudem festgelegt für die erste Visceralspalte bei Haien, ist also eine branchiogene Struktur, mit der das Blasloch nicht homolog ist." (zum *Spiraculum* vgl. Westheide-Rieger 2010, 108: „Bei den Knorpelfischen wird Kiementasche 1 [i.e. die Kiementasche zwischen 1. und 2. Kiemenbogen] zum Spritzloch [Spiraculum] … Insbesondere bei auf Sediment lebenden Haien und Rochen dient das Spritzloch der Einatmung …").

489 b 5f. „andere haben unverborgene Kiemen, z.B. die Selachier, d.h. die Haifische und die Batoi [Stechrochen- oder Adlerrochen-Art]":

Mit der auch in *Hist. an.* II 13.505 a 1ff. (vgl. zu 504 b 35ff.) zu findenden Aussage, wonach die Selachier unverborgene Kiemen hätten, verweist

Aristoteles auf die anatomische Besonderheit der Knorpelfische, im Gegensatz zu den meisten Knochenfischen keinen Kiemendeckel zu besitzen.

Was den βάτος betrifft, so rechnet ihn Aristoteles zu den flachen Selachiern, d.h. den Rochen, die ihre Kiemen auf der Körperunterseite hätten (II 13.505 a 3f.). Indem er den Rand seines abgeflachten Körpers bewege, benutze ihn der βάτος wie die anderen flachen Selachier auch als Antriebsorgan anstelle der fehlenden Flossen (*De part. an.* IV 13.696 a 25ff.; *De inc. an.* 9.709 b 16ff.). Außerdem besitze der βάτος einen Schwanz, der ein besonderes Paarungsverhalten sowie eine besondere Brutpflege bedinge. Denn im Gegensatz zu den anderen Fischen, die durch Berühren der jeweiligen Körperunterseiten kopulierten, strichen die βάτος-Männchen wie die aller flachen und schwanztragenden Selachier mit ihrer Bauchseite über die Rückenseite des Weibchens, wobei es zur Begattung käme (vgl. *Hist. an.* V 5.540 b 8ff.). Die Härte bzw. Rauheit seines Schwanzes (nach *De part. an.* IV 13.697 a 6 ist der gesamte Körper des βάτος rau [vgl. zu 505 a 26f.]) verhindere jedoch eine Wiederaufnahme der Neugeborenen in den Körper des Muttertieres, wie es für die anderen flachen Selachier charakteristisch sei (*Hist. an.* VI 10.565 b 28f.). Als typischer Selachier sei auch der βάτος ovovivipar (VI 11.566 a 30ff.). Im Winter soll er sich wie alle Selachierartigen nur an den extremsten Tagen verborgen halten (VIII 15.599 b 28ff.). Aristoteles glaubt darüber hinaus vom βάτος, er pflanze sich zusammen mit der ῥίνη als einziger Fisch über die Verwandtschafts- bzw. Artgrenzen hinweg fort, da es einen Fisch namens ῥινόβατος gebe, der charakteristische Merkmale beider Tiere habe: Der vordere Teil gleiche dem βάτος, der hintere der ῥίνη (vgl. VI 11.566 a 26ff.; ähnlich *De gen. an.* II 7.746 b 4ff.; zur ῥίνη vgl. zu 506 b 7ff.).

Die von Aristoteles gemachten Angaben erlauben keine eindeutige Identifizierung des βάτος. Die angesprochene Ovoviviparie, die Antriebsbewegungen des Flossensaumes sowie die Charakteristika des Schwanzes deuten am ehesten auf eine bodenlebende Art aus der Familie der Stechrochen (*Dasyatidae*) oder der Adlerrochen (*Myliobatidae*), die beide zur Ordnung der Stechrochenartigen, der *Myliobatiformes* gehören. Sie gebären im Gegensatz zu den Echten Rochen (*Rajidae*) lebenden Nachwuchs und verfügen über einen peitschenartigen Schwanz (vgl. Fiedler 1991, 231ff. und Louisy 2002, 412ff.; zur Ovoviviparie vgl. zu 489 b 10f.; zur Flossenbewegung der Rochenartigen vgl. zu 489 b 32; zur ähnlichen Trygon vgl. zu 489 b 30f.). Thompson 1947, 27ff. setzt fälschlich βάτος mit dem βατίς genannten Fisch gleich und sieht in diesem allgemein einen Rochen. Aus *Hist. an.* VI 10.565 a 27ff. geht jedoch eindeutig hervor, dass es sich um zwei verschiedene Spezies handeln muss, da die Eier der βατίς erst nach der Eiablage platzten und diese Selachierart somit ovipar ist (so auch Aubert-Wimmer 1868, I 145f., die in Letzterer zu Recht eine Art aus

der Familie der Echten Rochen ausmachen, während sie den βάτος unbestimmt lassen).

489 b 6ff. „Von den vollkommenen Keimen nennt man dasjenige ein Ei, aus welchem ein Lebewesen entsteht, indem es sich von Anfang an aus dem einen Teil des Eies entwickelt; der andere Teil dient als Nahrung für das sich entwickelnde Lebewesen. Dagegen heißt dasjenige Larve, aus dem in seiner Gesamtheit ein vollständiges Lebewesen entsteht, wobei sich der Keim gliedert und wächst“:

Die grundsätzlichen Charakteristika von Ei und Larve bespricht Aristoteles in *De gen. an.* II 1.732 a 25ff.: Demnach sei Ei und Larve vor allem gemeinsam, dass sie ihre endgültige Gestalt noch nicht erreicht hätten, während der lebendgeborene Nachwuchs zur Zeit der Geburt bereits voll entwickelt und dem Elterntier ähnlich sei. Im Unterschied zu den Viviparen und Ovoviviparen seien die Nachkommen der Eiergebärenden und der Larvengebärenden den adulten Tieren noch unähnlich und hinsichtlich ihrer Gestalt noch nicht voll ausgebildet (a 27f.). Der fundamentale Unterschied zwischen Ei und Larve bestehe jedoch darin, dass das Ei mit dem sich entwickelnden Lebewesen und der zur Verfügung stehenden Nahrung aus zwei Teilen bestehe, während sich aus der Larve als Ganzes das Tier entwickle (vgl. die Definition in a 29ff., die der hiesigen gleicht; ähnlich auch *De gen. an.* III 9.758 b 11ff. und *Hist. an.* V 19.550 b 28ff.).

Was das Ei angeht, so unterscheidet Aristoteles zwischen verschiedenen Formen, und zwar nach dem jeweiligen Grad der Ausbildung, der seinerseits von der Körperwärme der Lebewesen abhängig ist. Die vollkommensten Eier seien diejenigen, die zum Zeitpunkt der Geburt bereits ihre endgültige Größe erreicht hätten. Dazu zählten die Vogeleier, aber auch die der eiergebärenden Vierfüßer sowie die der meisten Schlangen (*De gen. an.* 732 b 1ff.; dass die verglichen mit Vögeln und eiergebärenden Vierfüßern kälteren Selachier innerlich eiergebärend, aber äußerlich lebendgebärend seien, hängt nach 733 a 8ff. mit ihrer größeren Feuchtigkeit zusammen, welche das Leben befördere). Eine Konsequenz der größeren Wärme dieser Tiere sei es auch, dass sie zweifarbige Eier hätten, dass also embryonaler und ernährender Teil des Eies in Eiweiß und Eigelb geschieden seien. Eine qualitativ niedrigere Stufe bildeten demgegenüber die Eier der kälteren Lebewesen wie der Fische sowie der Krebstiere und der Cephalopoden. Diese würden erst außerhalb des elterlichen Körpers zur vollen Größe heranwachsen (732 b 5ff.; nach *De gen. an.* III 1.751 a 27ff. bedingt die große Anzahl der Fischeier ein Wachstum außerhalb des Mutterkörpers). Insofern stellten die Eier der Fische, der Krebse und der Cephalopoden auch Übergangsformen zu den Larven dar, da sie wie diese noch wachsen und sich umgekehrt die Larven während ihrer Genese wie Eier erhärten würden (vgl. 733 a 29ff.). Ihre

geringere Körperwärme sei auch ursächlich für die Einfarbigkeit der Eier. Eigelb und Eiweiß sind bei ihnen also ungeschieden (zu Härtegrad und Farbe der Eier sowie zum Unterschied zwischen Vogel- und Fischeiern und damit zwischen perfekten und nicht-perfekten Eiern vgl. ausführlich zu 489 b 14 ff.; zur graduellen Differenzierung zwischen den einzelnen Formen der Fortpflanzung vgl. *De gen. an.* II 1.733 a 33 ff.).

Über Larven spricht Aristoteles hauptsächlich in *Hist. an.* V 19 und *De gen. an.* III 9, wo er die einzelnen Stufen der Insektengenese an zahlreichen Spezies beschreibt (*Hist. an.*) sowie in grundsätzlicher Weise erläutert (*De gen. an.*). Demnach bezeichnet er als Larven den Nachwuchs der Insekten und der Spinnentiere sowie die Schmetterlingsraupen (vgl. *De gen. an.* 758 b 6 ff.), und zwar unabhängig davon, ob die jeweiligen Larven aus einer zweigeschlechtlichen Zeugung hervorgehen oder ungeschlechtlich entstehen. Denn auch bei der ersten Lebensphase der spontan entstehenden Insektenarten spricht Aristoteles von einem Larvenstadium bzw. von einem larvenähnlichen Stadium (vgl. z.B. ebd.; *Hist. an.* 551 a 27 ff.). Wie aus 758 b 15 ff. erkennbar wird, betrachtet Aristoteles die gesamte Entwicklungsphase eines Insekts vor der Verpuppung als einheitliches Larvenstadium. Charakteristisch für dieses seien die Lebensmerkmale Bewegung, Wachstum sowie Aufnahme und Ausscheidung von Nahrung (nach b 36 ff. ernährt sich ein Teil der Larven durch Nahrungsaufnahme von außen, andere wie die Larven der Bienen durch innere Nahrung). Am Ende ihrer Entwicklung verhärte sich ihr Äußeres und die Larven würden unbeweglich, so dass sie einem Ei ähnelten (b 15 ff.). Die Puppen, die je nach Spezies eigene Bezeichnungen besitzen (vgl. *Hist. an.* V 19), seien dabei vielfach durch spinnengewebsartige Fäden zusammengeschnürt (552 b 23 ff.). Insofern sei die Entwicklung der Insekten und derartiger Tiere dreiphasig: Einem beweglichen Larvenstadium folge ein unbewegliches Puppenstadium, bis schließlich aus diesem das adulte Tier hervorgehe (*De gen. an.* 759 a 3 ff.; ähnlich 758 b 24 ff.).

Trotz der von ihm erkannten Eigenartigkeit der Insektenentwicklung ist Aristoteles bestrebt, das grundsätzlich Ähnliche in der Genese aller Lebewesen hervorzuheben, wie er dies an mehreren Stellen von *De gen. an.* unternimmt. Die Larve wertet er als eine ontogenetische Vorstufe des Eies, quasi als ein zu früh geborenes, unentwickeltes Ei, das erst mit dem Verpuppungsstadium seine Ei-Natur erreiche (758 b 19ff.; ähnlich *De gen. an.* II 1.733 b 10 ff.; bei den Lebendgebärenden entspricht nach 758 a 32ff. die früheste embryonale Phase dem Larvenstadium der Insekten bzw. der Vorstufe des Eies bei den Eiergebärenden). Allerdings kann Aristoteles Larve und Ei nur aufgrund seiner unzureichenden Einsicht in die Ontogenese der Insekten parallelisieren. Denn ihm ist verborgen geblieben, dass auch sie zunächst Eier ablegen und erst aus diesen Larven hervorgehen (dass

Aristoteles Insekteneier empirisch erkannt, sie jedoch nicht als solche gedeutet hat, zeigt die Nennung eines bestimmten Schmetterlings in *Hist. an.* 550 b 26 f., der als einziges Insekt etwas Hartes, einem Pflanzensamen Ähnelndes gebäre). Allgemein zur Metamorphose in der Zoologie des Aristoteles vgl. Lloyd 1996 e, 104 ff.

Die moderne Biologie hingegen kennt keinen direkten Vergleich zwischen Larve und Ei, da jene einen postembryonalen Entwicklungsstand darstellt, dieses jedoch einen embryonalen. Vgl. Lexikon der Biologie 8, 315 s. v. Larven: „Jungstadien von tierischen Organismen, die während der postembryonalen Entwicklung (Larvalentwicklung) im Körperbau vom Adultus abweichen, indem ihnen außer den voll entwickelten Geschlechtsorganen (Gonaden) weitere Organe des ausgewachsenen (adulten) Organismus entweder noch fehlen …, in Anpassung an eine andersartige Lebensweise anders gebaut sind … oder als larveneigene Organe neu hinzukommen … Solche larveneigenen Bildungen sind um so auffallender, je abweichender die Lebensweise der Larve gegenüber dem Erwachsenen ist. Bei relativ geringer Abweichung im Körperbau geht der Übergang zum Adulten über eine mehr oder weniger direkte Entwicklung … Bei starker Abweichung muß eine Metamorphose erfolgen, die bei radikalem Umbau … als ‚katastrophale Metamorphose' bezeichnet wird." Zum Ei vgl. Lexikon der Biologie 4, 431 s. v. Ei: „System aus Eizelle und Eihülle[n], entsteht während der Oogenese (i. e. Eientwicklung) und bildet (meist nach der Befruchtung) den Embryo (Embryonalentwicklung). Die Eier der Tiere sind je nach Dottergehalt (Dotter) unterschiedlich groß …"

489 b 10 f. „Einige der Lebendgebärenden legen auch innerlich Eier, z. B. die Selachier":

Neben der Viper (vgl. zu 490 b 23 ff.) sind die Selachier, d. h. die Haie und Rochen, die einzigen Aristoteles bekannten ovoviviparen Lebewesen, deren außergewöhnliche Fortpflanzungsform und Embryonalentwicklung er in *De gen. an.* III 3.754 a 21 ff. und vor allem in *Hist. an.* VI 10.564 b 15 ff. ausführlich behandelt. Wie aus der letztgenannten Stelle hervorgeht, macht Aristoteles allerdings mit der βατίς (vgl. zu 489 b 5f.) und dem fälschlich den Rochen zugeordneten Froschfisch, d. h. dem Seeteufel (vgl. zu 489 b 32 f.), aber auch ovipare Arten innerhalb der Gruppe der Selachier aus (vgl. hierzu Kullmann 2007, 613f., der darauf verweist, dass Aristoteles auch die vom ihm Hundshaie genannten Kleingefleckten Katzenhaie als ovipare Haie kennt, ohne sie explizit als solche zu charakterisieren). Anatomisch entspricht der Ovoviviparie der Knorpelfische gemäß *Hist. an.* VI 10 eine verglichen mit eiergebärenden Fischen besondere Gestalt der Gebärmutter, die sich wiederum zwischen einzelnen Haien- und Rochenarten unterscheide (vgl. 565 a 12 ff.).

Angesichts der detaillierten Beschreibung der unterschiedlichen Gebärmutterformen sowie verschiedener Entwicklungsstadien der Selachierembryos, zu deren genauerem Studium Aristoteles zweimalig auf Zeichnungen in den *Anatomai* verweist (565 a 12f., VI 11.566 a 13ff.; zu den *Anatomai* vgl. zu 497 a 31f.), und der Vielzahl der genannten Hai- und Rochenarten (vgl. 566 a 30ff.: οἱ μὲν οὖν γαλεοὶ καὶ οἱ γαλεοειδεῖς, οἷον ἀλώπηξ καὶ κύων, καὶ οἱ πλατεῖς ἰχθύες, νάρκη καὶ βάτος καὶ λειόβατος καὶ τρυγών, τὸν εἰρημένον τρόπον ζῳοτοκοῦσιν ᾠοτοκήσαντες; zur Identifizierung der einzelnen Arten vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 145ff. und die jeweiligen Einträge bei Thompson 1947) muss Aristoteles eingehende anatomische Untersuchungen an Haien und Rochen durchgeführt haben (besonders hervorzuheben ist Aristoteles' Entdeckung der Dottersackplazenta des Glatten Haies [*Mustelus laevis*], wie sie in VI 10.565 b 1ff. beschrieben wird; vgl. Müller 1842, 187ff.).

Was die Ovoviviparie der Selachier angeht, so ist diese heute auch als lecithotrophe Viviparie bezeichnete Form der Embryonalentwicklung, bei der der Embryo die für die Entwicklung notwendige Energie ausschließlich aus dem Dottervorrat des Eies bezieht, tatsächlich eine unter den Knorpelfischen häufig zu findende Erscheinung. Da Aristoteles aber nur zwischen eiergebärenden Selachiern und solchen unterscheidet, die zunächst intern eiergebärend und extern lebendgebärend sind, rechnet er offenbar aus Unkenntnis zu seinen ovoviviparen Knorpelfischen auch Spezies mit matrotropher Viviparie, z.B. die Stachelrochen, bei der die Jungen, zum Teil nach einer lecithotrophen Phase, vom mütterlichen Organismus mit Nahrung versorgt werden. Vgl. Westheide-Rieger 2010, 224: „Weit verbreitet ist lecithotrophe Viviparie, bei der der Energiebedarf aus Dottermaterial gedeckt wird. Sie kennzeichnet alle Haie der Squalea und unter den Rochen die Rhynchobatoidei und Torpedinoidea (i.e. Elektrische Rochen). Zuerst wird eine für Ionen und Moleküle durchlässige Eikapsel gebildet. Später ist der Dottersack mit dem Nabelstrang vom Embryo abgesetzt … Zuletzt werden Nabelstrang und Dottersackrest unter die Bauchhaut verlagert, die Eihülle platzt und die Jungtiere werden geboren. Diese Entwicklung geht im Uterus vor sich, der oft in Kammern … mit je einem Embryo unterteilt ist; teils sind mehrere befruchtete Eier anfänglich von einer gemeinsamen Eikapsel umgeben. Bei den Myliobatiformes (i.e. Stechrochenartige) wird von zahlreichen Fäden der Uteruswand (Trophonemata) eine Embryotrophe (Uterusmilch) abgesondert, die vom Embryo aktiv in den Darm aufgenommen wird (matrotrophe, aplacentäre Viviparie).“ Vgl. auch ebd. 176. Neben den bezeichneten Formen der Viviparie findet sich unter den Rochenartigen auch die Oviparie, nämlich bei der Familie der Echten Rochen (*Rajidae*) und einigen nah verwandten Familien (vgl. Fiedler 1991, 229). So ist z.B. der im Mittelmeer sehr häufig anzutreffende Nagelrochen (*Raja clavata*) ovipar.

489 b 14 ff. „Es gibt entweder hartschalige und zweifarbige Eier, z.B. die Eier der Vögel, oder es gibt weichschalige und einfarbige, z.B. die Eier der Selachier“:

Seine Auffassung, inwiefern die vollkommenen Vogeleier im Vergleich zu den unvollkommenen Fischeiern zweifarbig seien, legt Aristoteles ausführlich in *De gen. an.* III 1.751 a 24 ff. dar. Die Zweifarbigkeit der hartschaligen Vogeleier mit einem gelben Inneren und einem weißen Äußeren (vgl. *Hist. an.* VI 2.559 a 15 ff.) beruht demnach auf der größeren Körperwärme der Vögel. Ihre wärmere Natur ermögliche es, dass sich das wärmere und flüssige Eiweiß, in dem sich das Prinzip des Lebens befinde, deutlich vom kälteren und erdhaften gelben Dotter abgrenze, dem Nahrungsvorrat des entstehenden Lebens. Die kältere Natur der Fische hingegen verhindere eine solche deutliche Scheidung zwischen Eiweiß und Dotter. Denn die geringere Körpertemperatur verursache innerhalb des Eies einen größeren Anteil des Dotters, der sich farblich zusätzlich dem Weißen annähere, so dass eine Unterscheidung zwischen Eiweiß und Dotter unmöglich werde (751 b 15 ff.). Nach Aristoteles erscheint also das Fischei aufgrund seiner kalten und erdhaften Substanz einfarbig, besteht aber nichtsdestoweniger aus einem embryonalen und einem nährenden Bestandteil.

Der unterschiedliche Härtegrad von Eiern, mit dem sich Aristoteles in *De gen. an.* II 1 beschäftigt, hängt demnach vom erdigen Charakter der jeweiligen Spezies bzw. der eierproduzierenden Elterntiere ab: So brächten die Cephalopoden, deren geringes erdhaftes Wesen in ihrem schlüpfrigen Körper offensichtlich werde, in entsprechender Weise weich-schlüpfrige Eier hervor (733 a 21 ff.). Dasselbe gelte für die Schale der ovoviviparen Selachiereier, die in ihrer Weichheit unter den Fischen eine Besonderheit darstellten. Während einerseits die Knochenfische wie auch die erdigen Krebstiere aufgrund ihrer kalten und trocken-erdigen Natur (733 a 17 ff.) und entsprechend die Vögel und eiergebärenden Vierfüßer wegen ihrer warm-trockenen Natur harte Eier legten, seien die Selachier nur wenig erdig und produzierten deshalb in ihrem Körper weiche Eier (733 a 6 ff.). Anders als in *De gen. an.* II 1 begründet Aristoteles in I 10.718 b 32 ff. die weiche Eierschale der lebendgebärenden Selachier wie auch der Vipern mit deren Kälte, die ein Aushärten der Schalen verhindere (die unterschiedliche Herleitung des Härtegrades ist durch den Zusammenhang bedingt: Während Aristoteles in *De gen. an.* I 10–11 die Unterschiede der kalten lebendgebärenden Selachier und Vipern gegenüber den warmen Lebendgebärenden hervorhebt, werden in II 1 die wenig erdhaften innerlich eiergebärenden Selachier mit den erdhaften eiergebärenden Fischen verglichen). An beiden Stellen wird die weiche und nur ungenügend schützende Schale der Eier als Grund angeführt, weshalb die Jungen bereits im Körper des Muttertieres schlüpfen müssen (vgl. I 11.718 b 38ff., II 1.733 a 16f.).

Die Aussagen zur speziellen Weichheit der Selachiereier sind ein weiteres Indiz dafür, dass Aristoteles gerade an Haien und Rochen eingehende anatomische Studien vorgenommen haben muss (vgl. zu 489 b 10f.).

489 b 16ff. „Und bei den Larven sind manche sofort beweglich, andere nicht. Darüber werden wir später in den Schriften *Über die Entstehung* ausführlich sprechen“:

Der Verweis bezieht sich vor allem auf *De gen. an.* II–III (vgl. besonders die zu 489 b 6ff. besprochenen Stellen in *De gen. an.* III 9) sowie auf *Hist. an.* V–VI, wo sich Aristoteles mit der Zeugung und Fortpflanzung der Lebewesen auseinandersetzt. Kullmann 1974, 259 ist also recht zu geben, wenn er diesen Verweis als Indiz dafür deutet, dass Aristoteles bereits in der Einleitung der *Hist. an.* die methodologisch späteren ätiologischen Schriften im Blick hat.

489 b 19 „Außerdem hat ein Teil der Lebewesen Füße, andere sind fußlos“:

Aristoteles differenziert von hier bis zum Beginn des sogenannten Methodenkapitels *Hist. an.* I 6 in 490 b 7ff. die Lebewesen nach verschiedenen Aspekten im Zusammenhang mit ihren Gliedmaßen und Fortbewegungsorganen. Er beginnt mit den sich gehend fortbewegenden Tieren (489 b 20ff.), geht dann zu den schwimmenden fußlosen und befußten Lebewesen über (489 b 23ff.) und kommt im weiteren Verlauf auf die fliegenden Tiere zu sprechen (490 a 5ff.). Schließlich äußert er sich zu einigen grundsätzlichen Merkmalen der Fortbewegung der Lebewesen (490 a 26ff.).

489 b 20f. „und von denen, die Füße haben, haben die einen zwei, z.B. Mensch und Vogel (als einziger im Tierreich)“:

Aristoteles lässt bei der hiesigen Aufzählung der Lebewesen mit zwei Füßen ähnlich wie in *Hist. an.* II 12.503 b 32 (vgl. zu 503 b 29ff.) die Federflügler unerwähnt, die nach *Hist. an.* I 5 490 a 10f. ebenfalls zweifüßig sind (vgl. z.St.). Möglicherweise beruht Aristoteles’ Auslassung auf seiner Ansicht, die Fledertiere gebrauchten ihre Füße nicht zur Fortbewegung.

489 b 21f. „und wieder andere haben mehr als vier Füße, z.B. Skolopender [Tausendfüßer-Art und Seeringelwurm-Art?] und Biene“:

Die vielfüßigen, flügellosen und langgestreckten σκολόπενδραι werden von Aristoteles zu den Insekten gerechnet (vgl. *Hist. an.* IV 1.523 b 18; *De inc. an.* 7.707 a 30f., 8.708 b 4f.). Dabei unterscheidet er nach dem jeweiligen Lebensraum zwischen terrestrischen und maritimen σκολόπενδραι. Letztere lebten in felsigen, küstennahen Gewässern. Beide Formen ähnelten sich, jedoch seien die Meeresbewohner kleiner und hätten eine intensivere Rotfärbung. Daneben verfügten sie über eine größere Anzahl von Füßen, die allerdings dünner seien als die der terrestrisch lebenden

(vgl. *Hist. an.* II 14.505 b 13ff.). Wie andere Vielfüßer mit langgestreckter Körperform sind die σκολόπενδραι nach *Hist. an.* IV 7.532 a 1ff. auch dann noch lebensfähig, wenn Segmente des Körpers abgetrennt würden (ähnlich *De inc. an.* 7.707 a 27ff. und *De resp.* 3.471 b 20ff.; vgl. auch *De part. an.* IV 5.682 a 1ff.). Die Fähigkeit, sich von einem verschluckten Angelhaken durch das Nach-außen-Stülpen des Körperinneren befreien zu können, ist nach *Hist. an.* IX 37.621 a 6ff. eine Eigentümlichkeit zumindest der maritimen σκολόπενδραι. Außerdem besäßen sie eine nesselnde Haut. Im Zusammenhang der letztgenannten Stelle berichtet Aristoteles darüber hinaus, dass beide, terrestrische wie maritime σκολόπενδραι, von Fetthaltigem angelockt würden.

Eine genaue Bestimmung der σκολόπενδραι ist schwierig. Bei den landlebenden dürfte es sich um eine nicht näher identifizierbare Art von Tausendfüßern (*Myriapoda*) handeln, zu denen als Hauptgruppe auch die Hundertfüßer (*Chilopoda*) und mit ihnen die Ordnung der Riesenläufer (*Scolopendromorpha*) gehören: „Tausendfüßer, Myriapoda, früher auch Myriopoda, mehr oder weniger homonom (i.e. gleichwertig hinsichtlich der einzelnen Körperabschnitte) … gegliederte, vielbeinige langgestreckte Gliederfüßer …, deren Körper sich lediglich in Kopf und Rumpf gliedert." (Lexikon der Biologie 13, 369 s.v. Tausendfüßer). Zu denken wäre z.B. an den bis zu 17 cm langen Gürtel-Skolopender (*Scolopendra cingulata*), der im Mittelmeerraum weit verbreitet ist (vgl. Brockhaus-Enzyklopädie 25, 362 s.v. Skolopender; Westheide-Rieger 2007, 544f.). Da alle Tausendfüßer bis auf wenige auch in Gezeitenzonen vorkommende Arten jedoch terrestrisch leben (vgl. ebd. 535), kann es sich bei Aristoteles' maritimen σκολόπενδραι nicht um Tausendfüßer handeln. Eher dürfte damit ein Vertreter aus der Familie der *Nereidae* (Nereiden bzw. Seeringelwürmer) wie der etwa 15 cm lange Seeringelwurm (*Nereis diversicolor*) gemeint sein, die zur Ringelwurm-Klasse der Vielborster (*Polychaeta*) gehören, wenngleich nicht zu klären ist, ob und welche dieser Tiere, wie von Aristoteles behauptet, an Angelköder anbeißen oder eine nesselnde Haut besitzen (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 164f., 170; zu den *Nereidae* vgl. Hartmann-Schröder 1993, 356 und Westheide-Rieger 2007, 388, 400 [hier: Nereididae]). Eine befriedigende Lösung des Problems scheint jedoch nicht möglich.

Neben dem terrestrischen Skolopender bezeichnet auch der von Aristoteles in *Hist. an.* IV 1.523 b 17ff. und *De part. an.* IV 6.682 b 2f. (vgl. IV 5.682 a 4f.) genannte ἴουλος einen Vertreter bzw. eine Gruppe der Tausendfüßer. Zur Identifizierung von σκολόπενδρα und ἴουλος vgl. auch Beavis 1988, 10ff. unter Einbezug weiterer antiker Belegstellen.

489 b 23f. „Von den Schwimmtieren, welche fußlos sind, haben einige Flossen, wie der Fisch":

Der sich anschließenden differenzierenden Betrachtung der Fische gemäß ihrer Flossengestalt und -anordnung entspricht die ausführliche ätiologische Darstellung desselben Gegenstandes in *De part. an.* IV 13.695 b 17ff.

489 b 24ff. „und von diesen wiederum haben einige vier Flossen, zwei oben auf der Rückenseite und zwei unten auf der Bauchseite, z.B. die Goldbrasse [Chrysophrys; wörtlich: ‚goldene Augenbraue'] und der Wolfsbarsch":

Aristoteles betrachtet bei den Fischen lediglich die paarigen, freien Gliedmaßen, d.h. die Brustflossen (*Pectorale*) und die Beckenflossen (*Ventrale*), als Flossen im eigentlichen Sinn. Insofern handelt es sich bei den beiden von ihm genannten Flossen oben auf der Rückenseite nicht um Rückenflossen (*Dorsale*) gemäß heutiger Terminologie, sondern um die Brustflossen (vgl. auch die Erklärungen von Kollesch 1985, 142 zu *De inc. an.* 18.714 b 3ff.; zur Bedeutung der im hiesigen Zusammenhang missverständlichen Termini πρανῆ μέρη und ὕπτια μέρη vgl. zu 487 a 32ff.). In der Schwanzflosse sieht er einen den Schwänzen der Vierfüßer oder dem Bürzel der Vögel (vgl. zu 504 a 31ff.) analogen Körperteil, jedoch kein Antriebsorgan (vgl. z.B. *De inc. an.* 18.714 b 7; in *Hist. an.* II 1.498 b 4 spricht Aristoteles ausdrücklich von ‚Schwänzen' der Fische [ταῖς τῶν ἰχθύων οὐραῖς]). Diese Ansicht steht nicht zuletzt im Zusammenhang mit dem Bemühen, seine Annahme einer von vier Punkten ausgehenden Bewegung der Bluttiere aufrechtzuerhalten und entsprechend in den Brust- und Beckenflossen der Fische die zu den Beinen der Tetrapoden bzw. den Flügeln der Vögel analogen Fortbewegungsorgane zu sehen (vgl. zu 490 a 26ff.).

Entgegen der aristotelischen Auffassung sind neben den paarig angelegten Brust- und Bauchflossen der Fische allerdings auch die unpaaren Flossen, über die eine große Anzahl der rezenten Fische verfügt, für die Fortbewegung von entscheidender Bedeutung. Vgl. Starck 1979, 437: „Bei Fischen, aber auch bei anderen im Wasser lebenden Wirbeltieren finden sich unpaare, mediane Flossen (Pinnae), die vor allem im Schwanzbereich ausgebildet sind und den Schwanz verbreitern. … Durch die verbreiterte Schwanzflosse wird der Körper in horizontaler Richtung vorwärtsgetrieben. Allerdings sind diese Bewegungen ungeschickt und weit ausladend, wenn nicht weitere Stabilisierungsflächen hinzukommen. Daher finden wir bei den meisten Fischen weiter rostral eine oder zwei Rückenflossen (Dorsalis I, II) und ventral hinter dem Anus eine Analflosse (Analis) …"

Was die Bestimmung der beispielhaft genannten Fische angeht, so sei der ausschließlich in der *Hist. an.* erwähnte χρύσοφρυς ein küstennah lebender Meeresfisch, komme jedoch auch in Lagunen vor (VIII 13.598 a 9ff.). Zur Laichzeit im Sommer (vgl. VI 17.570 b 19ff.) suche er das Mündungsgebiet von Flüssen auf (V 10.543 b 3f.). Nach VIII 15.599 b 31ff. gehört der χρύσοφρυς zu denjenigen Fischen, die sich nicht nur im Winter (vgl. VIII

19.602 a 11, wonach er sehr unter dieser Jahreszeit leide), sondern auch im Sommer verkriechen (ob Aristoteles ein zum Laichzug zeitversetztes Verkriechen meint oder das empirisch festgestellte Verschwinden des χρύσοφρυς im Sommer an den beiden Stellen unterschiedlich deutet, muss offen bleiben). Er lebe räuberisch als Fleischfresser (VIII 2.591 b 8ff.) und sei nachtaktiv, weshalb er tagsüber leicht gefangen werden könne, da er dann schlafe (IV 10.537 a 27ff.). Außerdem habe er nur wenige Pylorusanhänge (vgl. zu 508 b 13ff.), deren Zahl darüber hinaus von Individuum zu Individuum variiere (II 17.508 b 20ff.).

Neben den aristotelischen Angaben weist vor allem der sprechende Name des χρύσοφρυς (‚goldene Augenbraue') diesen Fisch als Goldbrasse (*Sparus aurata*) mit ihrem charakteristischen Goldstreifen zwischen den Augen aus. Vgl. zur Goldbrasse Vilcinskas 1996, 162: „Zwischen den Augen trägt er ein goldenes, meist dunkel gerandetes Band … Der Goldbrassen lebt sowohl über sandigem oder schlammigem Grund als auch in der Nähe von Felsen oder Posidoniawiesen. Er ist im Hinblick auf die Salzkonzentration des Wassers sehr anpassungsfähig und dringt regelmäßig in Brackwasserbereiche ein. Während sich die jüngeren Exemplare meist in Schwärmen in Tiefen bis 30 m aufhalten, werden ältere zunehmend zu Einzelgängern, die bis in 150 m Tiefe jagen. … Der Goldbrassen laicht von Mai bis Juli." (als Goldbrasse identifizieren den χρύσοφρυς auch Aubert-Wimmer 1868, I 144 und Thompson 1947, 292ff. s.v. χρύσοφρυς).

Der ebenfalls ausschließlich in der *Hist. an.* behandelte λάβραξ besitzt nach Aristoteles mit seiner Nachtaktivität (IV 10.537 a 27ff.), der sommerlichen Laichzeit (VI 17.570 b 19ff.) und dem Laichplatz in Flussmündungen (V 10.543 b 3f.) zahlreiche Übereinstimmungen mit der Goldbrasse (an den genanten Stellen werden sie zusammen erwähnt). Auch die fleischfressende Lebensweise teilt der λάβραξ mit der Goldbrasse (VIII 2.591 a 9ff.; nach VIII 2.591 b 17f. frisst er jedoch gelegentlich auch Seetang). Im Unterschied zur Goldbrasse und den meisten sonstigen Fischen laiche der λάβραξ jedoch zweimal jährlich im Sommer und im Winter, wobei der Winterlaich von minderer Qualität sei (V 9.542 b 32ff., V 11.543 b 9ff.; er selbst wird nach VIII 30.607 b 25f. als Rogner wie andere Fische auch geschmacklich schlecht). Anatomisch auffällig sei außerdem ein Stein in seinem Kopf, der für ihn die Winterkälte lebensbedrohlich mache (VIII 19.601 b 29ff.). Der λάβραξ gehöre darüber hinaus zu den Fischen mit gutem Gehör (IV 8.534 a 8ff.). Nach IX 2.610 b 10ff. teilt er mit der eigentlich verfeindeten Meeräsche (vgl. zu 504 b 31ff.) bei einem großen Nahrungsangebot gelegentlich den Lebensraum.

Ohne dass eine sichere Bestimmung möglich wäre, wird der aristotelische λάβραξ allgemein mit dem Gemeinen Wolfsbarsch identifiziert (*Dicentrarchus labrax*), deren Verhaltens- und Lebensweisen sich, vom zweimali-

gen Laichen abgesehen, ähneln. Vgl. zum Wolfsbarsch Vilcinskas 1996, 136: „Verbreitung … Mittelmeer und Schwarzes Meer. … Der Wolfsbarsch besiedelt häufig in kleinen Trupps Schlick-, Sand- und Felsküsten. Er dringt auch ins Brackwasser, gelegentlich sogar in Flüsse … vor. Sein Nahrungsspektrum reicht von Krebsen und Mollusken bis hin zu Fischen (z.B. Hering). … Der Wolfsbarsch laicht … im Mittelmeer von März bis Juni.“ (vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 134f. und Thompson 1947, 140ff. s.v. λάβραξ mit weiteren antiken Belegstellen). Strömberg 1943, 34f. zufolge handelt es sich bei dem Namen λάβραξ um eine die Gefräßigkeit des Wolfsbarschs charakterisierende Ableitung von λάβρος ‚raubgierig‘.

Nach Ath. VII 310 e–f (= fr. 322 Rose, 218 Gigon) habe Aristoteles den λάβραξ als einzelgängerischen Fleischfresser mit knöcherner und angewachsener Zunge beschrieben, der ein dreieckiges Herz besäße. Im fünften Buch der Schrift *Über die Teile der Lebewesen* (ἐν δὲ πέμπτῳ ζῴων μορίων; zu Werk und Titel vgl. Keaney 1963, 52ff.) behaupte Aristoteles außerdem, der λάβραξ laiche wie der χρύσοφρυς auch in Flussmündungen und habe im Winter eine zweite Laichzeit.

489 b 26ff. „Andere, die langgestreckt und glatt sind, haben nur zwei Flossen, z.B. Flussaal und Meeraal. Wieder andere besitzen überhaupt keine, z.B. die Muräne und die anderen, welche das Meer in der Weise [für die Fortbewegung] nutzen, wie es die Schlangen mit dem Land tun und wie sie auch im Wasser schwimmen“:

In ähnlicher Weise bespricht Aristoteles die Fortbewegung der flossenlosen und der zweiflossigen schlangengestaltigen Wassertiere auch in *De part. an.* IV 13.696 a 2ff. und in *De inc. an.* 7.707 b 27ff. (vgl. dazu auch *Hist. an.* II 13.504 b 28ff.): Die gänzlich flossenlosen Tiere wie die Muräne bewegten sich nach Art der Wasser- und Landschlangen mit vier Krümmungen. Die mit zwei Flossen ausgestatteten Tiere hingegen, z.B. der Flussaal und die Meeräsche von Siphai (vgl. zu 504 b 31ff.), gebrauchten neben ihren beiden Flossen (vgl. *De inc. an.* 9.709 b 11ff.), bei denen es sich aus motorischen Gründen (vgl. *De part. an.* 696 a 23f.) stets um die Brustflossen handle, zwei zusätzliche Körperkrümmungen, um sich im Wasser fortzubewegen. Bei der Fortbewegung an Land müsste der Flussaal (offensichtlich aufgrund der angenommenen Unbrauchbarkeit der beiden Flossen) ebenfalls 4 Körperkrümmungen einsetzen (vgl. Kollesch 1985, 118; zur Fähigkeit des Flussaals, über Land zu gehen, vgl. auch zu 487 a 16ff.; zu Aristoteles’ axiomatischer Auffassung einer Fortbewegung von vier Punkten aus vgl. zu 490 a 26ff.).

Die moderne Biologie beschreibt die Fortbewegung der aalartigen Fische (*Anguilliformes*) wie folgt: „Beim undulierenden Schwimmen bewegen sich wandernde Wellen entlang des Körpers von vorn nach hinten und

zwar etwas schneller, als sich das Tier vorwärts bewegt. Antriebsorgan (oder Propulsor) ist hier der axiale Teil des Rumpfes und des Schwanzes oder lange Dorsal- und Ventralflossen oder beides, wobei die Flossen dann als Erweiterungen des Körpers wirken. Jeder Teil des Antriebsorgans drückt wiederum gegen das Wasser. Der ganze Körper kann auffällige Wellenbewegungen ausführen, wie z.B. bei … Aalen … und Seeschlangen." (Hildebrand-Goslow 2004, 563).

Neben den Erläuterungen zu Flossenzahl und -anordnung, der länglichen Körpergestalt und der damit zusammenhängenden Fortbewegungsweise (vgl. oben) thematisiert Aristoteles am ἔγχελυς (zur variablen Schreibweise vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 215 a 45 ff. s.v. ἔγχελυς) vor allem dessen Ungeschlechtlichkeit, die er in zwei längeren Abschnitten in *Hist. an.* IV 11.538 a 1–13 und VI 16.570 a 3–24 behandelt. Während es im erstgenannten Passus vor allem um die Erläuterung der fehlenden Geschlechterdifferenz geht, setzt sich *Hist. an.* VI 16 mit der Spontanentstehung der Aale auseinander: Demnach habe der ἔγχελυς weder Geschlechtsorgane noch Eier oder Samenflüssigkeit (vgl. auch III 10.517 b 6 ff., VI 13.567 a 18 ff., VI 14.569 a 6 ff.) und könne sich deshalb auch nicht geschlechtlich fortpflanzen (vgl. *De gen. an.* II 5.741 a 38 f.). So lägen auch diejenigen falsch, die die wurmähnlichen Lebewesen, die man in den ἐγχέλυες finden könne, als Nachkommen deuteten. Dass es einerseits ἐγχέλυες gebe, die einen größeren Kopf hätten und länger seien, andererseits kleinere mit eingedrücktem Maul, sei nicht auf Geschlechtsunterschiede, sondern auf Artdifferenzen zurückzuführen (vgl. auch *Hist. an.* VIII 30.608 a 5 ff., wonach die fälschlich für weiblich gehaltene kleinere ἔγχελυς-Unterart geschmacklich die bessere sei). Vielmehr ginge der ἔγχελυς aus spontan entstehenden sogenannten Erddärmen, d.h. Regenwürmern, hervor (vgl. auch *De gen. an.* III 11.762 b 21 ff.), die ihrerseits in austrocknenden Teichen und Ähnlichem entstünden, und zwar dann, wenn diese erneut mit Regenwasser durchtränkt würden, auf das die Erddärme als Nahrung angewiesen seien. Sie entstünden aber auch an Flussufern und Meeresküsten spontan, an denen warm-faulige Bedingungen vorherrschten. Eine Reihe weiterer Angaben zum ἔγχελυς thematisiert dessen Anatomie. So besitze er beidseitig vier einfache Kiemen (*Hist. an.* II 13.505 a 14 ff.), seine Gallenblase liege an der Leber (II 15.506 b 7ff.), wie der Meeraal habe er als einer der wenigen Fische eine kurze Speiseröhre (II 17.507 a 10 f.; vgl. z.St.) und seine Haut sei, wie auch an der hiesigen Stelle bemerkt, glatt (II 13.505 a 27f.; vgl. z.St.). Außerdem besitze der ἔγχελυς grundsätzlich wenig Fett, weswegen auch die Region um Magen und Netz fettarm sei (III 17.520 a 22 ff.). Die Fettarmut hebt Aristoteles auch innerhalb des Absatzes *Hist. an.* VIII 2.591 b 30–592 a 27 hervor (vgl. 592 a 12f.), in dem er ausführlich über die notwendigen Voraussetzungen einer erfolgreichen Aufzucht bzw. Mast der

ἐγχέλευς referiert. Auch geht aus dieser Stelle hervor, dass der ἔγχελυς reines Wasser benötige, da er nur kleine, leicht verstopfende Kiemen besäße (vgl. a 2 ff.), fünf bis sechs Tage außerhalb des Wassers überleben könne (vgl. a 13 ff.; vgl. auch *De part. an.* IV 13.696 a 17 ff., wonach die zweiflossigen und langgestreckten Fische längere Zeit an Land leben und sich dort auch fortbewegen könnten), bis zu acht Jahre alt werde (vgl. 592 a 23 f.), und dass er ein Süßwasserfisch sei (vgl. a 7 f., wo Aristoteles auf den thrakisch-makedonischen Fluss Strymon verweist). Allerdings schwimme er auch aus den Flüssen ins Meer hinab (VI 14.569 a 8 f.). Fangen lasse sich der ἔγχελυς mithilfe eines in Salzlake getränkten Tongefäßes (IV 8.534 a 20 ff.).

Es ist klar, dass Aristoteles mit dem ἔγχελυς den Europäischen Flussaal (*Anguilla anguilla*) aus der Familie der Flussaale (*Anguillidae*) meint. Dies belegen die genauen Übereinstimmungen zwischen seiner und der modernen Beschreibung dieses Fisches, wenngleich die Deutung einzelner Merkmale heutigen Erkenntnissen nicht genügt. Vgl. Gerstmeier-Romig 2003, 145 ff.: „Schlangenförmiger Fisch mit Brust-, aber ohne Bauchflossen; Rücken-, Schwanz- und Afterflosse bilden einen durchgehenden Saum. Bis 1,30 lang, Männchen kleiner (mehr als 45 cm lange Tiere sind immer Weibchen). … Die reichlich Schleim produzierende Haut erscheint nackt, da die sehr kleinen Schuppen tief eingebettet sind. … Nur wenige Arten (sc. der aalartigen Fische) – darunter die Flußaale – gingen den umgekehrten Weg: Sie laichen wie ihre Verwandten und Vorfahren im Meer, suchen aber während der Freß- und Wachstumsphase Flüsse und Seen auf. … Die Fortpflanzung des Aals war bis vor ca. 70 Jahren völlig rätselhaft, da niemals Tiere mit fertig entwickelten Geschlechtsorganen gefangen wurden. … Bei der Nahrung sind Aale wenig wählerisch. Kleine Exemplare fressen vor allem Wirbellose … sie sind an ihrem – von oben betrachtet – spitzen Kopf zu erkennen (‚Spitzkopfaal'). Andere Individuen verlegen sich während des Heranwachsens auf Fische als hauptsächliche Nahrung und entwickeln einen breit abgerundeten Kopf (‚Breitkopfaal'). … Die von einem starken Wandertrieb ergriffenen Blankaale verlassen im Spätsommer bis Herbst ihre Wohngewässer und streben flußabwärts dem Meer zu. … Beim Versuch, Seen und Teiche ohne Abfluß zu verlassen, können Blankaale in feuchten Nächten auch mehrere Kilometer über Land wandern, um in Fließgewässer zu kommen." Den europäischen Flussaal machen auch Aubert-Wimmer 1868, I 127 und Thompson 1947, 58 ff. s. v. ἔγχελυς in Aristoteles' ἔγχελυς aus.

Die Darstellung, die Athenaios VII 298 b–d (= fr. 198 Gigon, vgl. 311 Rose) zufolge Aristoteles vom Flussaal liefert, entspricht zum einen den Angaben zu der bei der Aufzucht benötigten Wasserqualität gemäß *Hist. an.* VIII 2 sowie den Erläuterungen zum ungeschlechtlichen Hervorgehen aus sogenannten Erddärmen gemäß *Hist. an.* VI 16. Auch soll Aristoteles nach

Athenaios von einem Umschlingen der Flussaale beim geschlechtlichen Fortpflanzungsakt gesprochen haben. Darüber hinaus habe er in seiner Schrift *Über die Lebewesen* (Περὶ ζῴων) die Schreibweise ἔγχελις verwendet (= fr. 311 Rose, 199 Gigon).

Dass Aristoteles auch den γόγγρος sehr genau kennt, zeigen die zahlreichen anatomischen, physiologischen und ökologischen Angaben zu diesem Fisch. Neben dem genannten anatomischen Merkmal der Zweiflossigkeit, das er mit anderen langgestreckten und glatten Fischen teile (die Glätte der γόγγροι hebt Aristoteles auch in *Hist. an.* II 13.505 a 27f. hervor), seien für diesen Fisch zwei Kiemen auf jeder Körperseite typisch (II 13.505 a 13f.). Außerdem sei er mit seiner kleinen Speiseröhre wie der Flussaal eine Ausnahme unter den gewöhnlich speiseröhrenlosen Fischen (II 17.507 a 10f.; vgl. z.St.). Während ein Teil der γόγγροι die Gallenblase an der Leber habe, liege sie bei anderen Individuen von dieser entfernt (II 15.506 b 17ff.). Nach VI 17.571 a 27ff. ist der noch im Körper befindliche Laich der γόγγροι länglich und wegen des Körperfettes nur schwer erkennbar (Aristoteles beschreibt im Anschluss eine diesbezügliche empirische Untersuchungsmethode). Auch sei der Laich des γόγγρος wie der anderer langgestreckter Fische ungewöhnlicherweise nicht bröckelig (III 10.517 b 6ff.). Im Winter verkröchen sich die γόγγροι (VIII 15.599 b 5f.). Während die fleischfressenden γόγγροι Kraken fräßen, die für sie wegen der eigenen Körperglätte nicht gefährlich seien, würden sie selbst von Langusten (VIII 2.590 b 16ff., 591 a 4ff.) sowie Muränen (IX 2.610 b 16f.) gejagt. Allerdings seien sie auch Kannibalen (VIII 2.591 a 17f.). Mit abgebissenem Schwanz könnten γόγγροι weiterleben, solange der After als lebensnotwendiges Ausscheidungsorgan weiter vorhanden sei (IX 2.610 b 14ff.). Davon abgesehen unterscheidet Aristoteles zwischen weißen γόγγροι, die stets pelagisch lebten, und schwarzen, die auch in Landnähe vorkämen (VIII 13.598 a 12ff.).

Mit dem γόγγρος beschreibt Aristoteles zweifellos den im gesamten Mittelmeer verbreiteten Meeraal (*Conger conger*) aus der Familie der Meeraale (*Congridae*). Die Unterscheidung zwischen weißen und schwarzen Meeraalen dürfte auf die altersbedingte Färbung der Fische zurückzuführen sein, zumal es vor allem die dunkleren älteren Meeraale sind, die sich auch in Küstennähe aufhalten. Vgl. Louisy 2002, 311 zum Meeraal: „Brustflossen, aber keine Bauchflossen. Maulspalt bis hinter das Auge mit dicken Lippen, die auf der Seite gut zu erkennen sind. Färbung grau bis schwärzlich, Bauch heller. … Die im Verhältnis zu den erwachsenen Tieren größeren Jungfische sind hellgrau gefärbt mit einer ausgeprägten schwarzen Einfassung. … Aale trifft man vorwiegend in Felsspalten und -höhlen oder in Schiffswracks, aber auch auf lockerem Untergrund in großer Tiefe. Bei Ebbe findet man sie auch unter Felsen, und die großen, erwachsenen Fische

trauen sich sogar bis an den Rand des Wassers. … Vor Beginn der Fortpflanzungszeit unternimmt der Aal eine Wanderung in die im offenen Meer liegenden Paarungsgebiete.“ Auch Aristoteles’ Behauptung der glatten Meeraal-Haut ist korrekt, wie Vilcinskas 1996, 102 belegt: „Die mit einer dicken Schleimschicht versehene Haut ist schuppenlos.“ (zur Identifizierung vgl. auch Aubert-Wimmer 1868 I 126 und Thompson 1947, 49f. s.v. γόγγρος). Zum etymologischen Zusammenhang von γόγγρος und γογγύλος (rund) vgl. Frisk 1960, 318f. s.v. γογγύλος und ebd. 318 s.v. γόγγρος, wonach auch die gleichnamige Pflanzenkrankheit eine Übertragung des zoologischen Terminus in den botanischen Bereich darstellt (umgekehrt Kullmann 2007, 743).

Bezüglich der μύραινα bzw. σμύραινα behandelt Aristoteles neben der Flossenlosigkeit und der damit verbundenen Fortbewegungsart vor allem die Fortpflanzung. So kopulierten die Tiere wie andere lange und fußlose Fische mit umwundenen Bauchseiten (*Hist. an.* V 4.540 a 33ff.). Nach V 10.543 a 19ff. gebiert die buntfarbige μύραινα eine große Anzahl an Eiern, wobei die Laichzeit sich auf das ganze Jahr erstreckt. Die anfänglich kleinen Fische würden rasch wachsen. Allerdings unterscheide sich der Laich der länglichen μύραινα wie der des Meeraals auch von dem gewöhnlich bröckeligen Laich anderer Fische (III 10.517 b 6ff.). Ebenfalls wie der Meeraal sei die μύραινα ein Fleischfresser (VIII 2.591 a 9ff.), verkrieche sich ebenfalls im Winter (VIII 15.599 b 5f.) und sei wie der schwarze Meeraal auch sowohl in Küstennähe wie auch auf hoher See zu finden (VIII 13.598 a 13ff.). Nichtsdestoweniger stelle der Meeraal eine Beute von ihr dar (IX 2.610 b 16f.). In anatomischer Hinsicht erwähnt Aristoteles die darmnahe Gallenblase (II 15.506 b 15ff.) sowie die eigentümlich gestalteten vier einfachen Kiemen auf jeder Körperseite (II 13.505 a 14ff.) und das Fehlen eines Kiemendeckels (II 13.504 b 33ff.; vgl. z.St.).

Aristoteles beschreibt mit der μύραινα eindeutig eine Muräne, wobei vor allem die Mittelmeer-Muräne (*Muraena helena*) in Frage kommt (so auch Aubert-Wimmer 1868, I 136 und Thompson 1947, 162ff. s.v. μύραινα). Aber auch die etwas seltenere und massigere Masken-Muräne (*Gymnothorax unicolor*) dürfte Aristoteles bekannt sein (vgl. zu diesen Louisy 2002, 314ff.; möglicherweise ist die Masken-Muräne mit dem sogenannten σμῦρος identisch, der nach *Hist. an.* V 10.543 a 24ff. einfarbig und stärker als die buntfarbige σμύραινα sein soll, außerdem mit inneren und äußeren Zähnen ausgestattet; vgl. ebd. 248 s.v. σμῦρος). Zur Gestalt der Muränen heißt es im Lexikon der Biologie 9, 381 s.v. Muränen: „Muraenidae, Familie der Unterordnung Aale mit 15 Gattungen und ca. 200 Arten; haben aalähnlichen, seitlich etwas abgeflachten, schuppenlosen, oft auffällig gemusterten Körper, saumartige Rücken- und Afterflosse, Brust- und Bauchflossen fehlen …“

Ath. VII 312 c (= fr. 219 Gigon) zufolge habe Aristoteles im zweiten Buch der Schrift *Über die Teile der Lebewesen* (ἐν δευτέρῳ ζῴων μορίων; gemäß der handschriftlich überlieferten Lesart, der fr. 323 Rose folgt, handelt es sich um das fünfte Buch [ἐν πέμπτῳ ζῴων μορίων]; zu Werk und Titel vgl. Keaney 1963, 52ff.) über die Muräne gesagt, sie sei anfänglich klein, wachse aber schnell. Außerdem sei sie spitzzahnig und gebäre zu jeder Jahreszeit kleine Eier.

489 b 30f. „Auch einige Selachier haben keine Flossen, z.B. die breiten und die schwanztragenden, wie der Batos und der Trygon [Stechrochen- oder Adlerrochen-Arten]“:

Die für die Rochen (*Rajoidei*, *Batoidea*) charakteristische Rückbildung der Beckenflossen bei gleichzeitiger Ausdehnung der Brustflossen führt zu Aristoteles' falscher Annahme, zumindest eine Gruppe der Selachier hätte keinerlei Flossen. Er sieht in den flügelartigen Brustflossen vielmehr einen verbreiterten Körperbau (vgl. auch zu 489 b 32). Zu der Flossenbildung bei den Rochen vgl. Starck 1978, 101: „Sonderanpassungen bestehen in der dorsoventral stark abgeplatteten Körpergestalt und in der Reduktion von Schwanz- und Beckenflossen. Hingegen sind die Brustflossen sehr ausgedehnt. Sie reichen sekundär über die Kiemenregion nach rostral und können sich vor dem Kopf vereinigen …“

Die τρυγών teilt mit dem Batos (vgl. zu 489 b 5f.) eine Reihe von Gemeinsamkeiten. Auch sie gehört nach *Hist. an.* V 5.540 b 8ff. zu den ovoviviparen (VI 11.566 a 30ff.) flachen und geschwänzten Selachiern (vgl. auch *De part. an.* IV 13.695 b 9ff.), die aufgrund ihrer speziellen Anatomie eine besondere Kopulationsmethode aufweisen würden, bei der die Bauchseite des Männchens der Rückenseite des Weibchens aufliege. Allerdings verhindere die Rauheit des Schwanzes auch bei der τρυγών eine nachgeburtliche Wiederaufnahme der Jungen in den Körper der Mutter, wie dies bei anderen flachen Selachiern zu beobachten sei (*Hist. an.* VI 10.565 b 28f.). Außerdem halte sich die τρυγών auf hoher See und nicht in Küstennähe auf (VIII 13.598 a 12f.). Zum Beutefang verstecke sie sich im Sand, zumal sie ein sehr langsam schwimmender Fisch sei (IX 37.620 b 23ff.).

Angesichts der Angaben muss es sich bei der Trygon wie auch beim Batos um eine Spezies der Stechrochen (*Dasyatidae*) oder der Adlerrochen (*Myliobatidae*) handeln, ohne dass eine weitergehende Bestimmung möglich wäre. Aubert-Wimmer 1868, I 148 sowie Thompson 1947, 270f. s.v. τρυγών denken an den Gewöhnlichen Stechrochen (*Dasyatis pastinaca*).

Daneben bezeichnet τρυγών einen Taubenvogel, vermutlich die Turteltaube (*Streptopelia turtur*; vgl. Thompson 1936, 290ff. s.v. τρυγών; zur möglichen Ableitung des Fischnamens vom Vogelnamen vgl. Strömberg 1943, 118f.). Falls keine Textverderbnis in *Hist. an.* V 3.540 a 28ff. vorliegt,

steht der Name außerdem für eine nicht näher identifizierbare Spezies der eiergebärenden Vierfüßer (zu den jeweiligen Textstellen vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 777 a 58 ff. s. v. τρυγών).

Nach Ath. VII 330 a (= fr. 280 Rose, 251 Gigon) habe Aristoteles die Trygon in der Schrift Περὶ ζωικῶν zu den Selachiern gerechnet.

489 b 32 „sie schwimmen aber mittels ihrer breiten Körper“:

Abhängig vom Lebensraum gibt es unter den Rochen zwei verschiedene Fortbewegungsarten. Während sich die benthonisch, d. h. am Meeresgrund, Lebenden mittels Undulationsbewegungen der Flossen antreiben, gebrauchen die pelagisch, d. h. im Freiwasserbereich, lebenden Arten ihre Flossen in der Art eines Flügels. Vgl. dazu Starck 1979, 544: „Der Körper der Rochen ist in dorsoventraler Richtung abgeplattet. … Die Lokomotion erfolgt bei den benthonisch lebenden Formen durch vertikale wellenartige Bewegungen der großen Pectoralflossen … Doch gibt es auch pelagische Formen, die im freien Wasser in Küstennähe leben. … Pelagische Formen schwimmen, indem sie die flügelartig vergrößerten Brustflossen auf- und abschlagen … Die Brustflossen der Rochen erstrecken sich vom Kopf bis an die Bauchflossen …“ Wenn Aristoteles daher in *De part. an.* IV 13.696 a 25 ff. sagt, die Batoi und derartige würden mit dem Rand ihres flachen Körpers schwimmen, so beschreibt er damit die Schwimmbewegung benthonisch lebender Rochen.

489 b 32f. „Der Seeteufel [Batrachos; wörtlich: ‚Frosch-Fisch‘] und diejenigen Tiere, welche einen breiten, aber nicht abgeflachten Körper haben, besitzen Flossen“:

Aristoteles rechnet den βάτραχος zu den Selachiern (*Hist. an.* V 5.540 b 17 ff.). Dass er aber auch grundlegende anatomische und physiologische Unterschiede ausmacht, wird gerade auch an der hier vorliegenden Stelle offensichtlich. So betont er einerseits den verglichen mit den ausgeprägt flachen Selachiern (Rochen) andersartig breiten Körperbau des βάτραχος. Andererseits verweist er auf die Flossen des βάτραχος, die gemäß *Hist. an.* I 5.489 b 30 f. (vgl. z. St.) den anderen flachen bzw. breiten Selachiern fehlen (nach *De part. an.* IV 13.696 a 27 ff. besitzt der βάτραχος Brust- und Beckenflossen; zu der im Übrigen schwer verständlichen Textstelle, in der auch die Flossenanordnung thematisiert wird, vgl. Kullmann 2007, 746 f.). Eine Sonderstellung unter den ovoviviparen Selachiern nehme der βάτραχος auch durch seine Oviparie ein (*Hist. an.* II 13.505 b 3 f., VI 10.564 b 16 ff., VI 10.565 b 30 f.; *De gen. an.* III 1.749 a 22 f.). Demzufolge hat er gemäß *Hist. an.* VI 17.570 b 29 ff. unter den Selachiern die meisten Nachkommen, da diese aufgrund ihrer Ovoviviparie grundsätzlich weniger Nachkommen als die eiergebärenden Fische hätten. Auch besitze er anders

als die Selachier einen Kiemendeckel, jedoch im Gegensatz zu den gewöhnlichen Knochenfischen einen hautartigen. Außerdem lägen die Kiemen auf der Seite und nicht wie bei den breiten Selachiern auf der Unterseite (II 13.505 a 3ff.; vgl. zu 505 a 5ff.). Die Größe seines Kopfes und der Besatz mit stachelartigen Fortsätzen machten eine postnatale Aufnahme der Jungen ins Maul des Muttertieres, wie dies bei vielen anderen Selachiern der Fall sei, unmöglich (VI 10.565 b 29f.; nach *De gen. an.* III 3.754 a 23ff. ist diese Anatomie seines Kopfes außerdem Ursache dafür, dass er als einziger Selachier eiergebärend ist). Auch habe er verglichen mit anderen breiten Selachiern zwar einen schmaleren und weniger fleischigen vorderen Körperteil, dafür aber einen breiteren Schwanz (*De part. an.* IV 13.695 b 13ff.). Am charakteristischsten ist sein Jagdverhalten, dem er seinen Beinamen ‚Angler' verdankt und das Aristoteles in *Hist. an.* IX 37.620 b 11ff. beschreibt: Eingegraben im Sand benutzt er die haarähnlichen Fäden als Köder, die beidseitig vor seinen Augen am Kopf sitzen und auf deren Spitze sich ein rundlicher Körper befindet; sobald sich Fische anlocken lassen, schnappt er nach ihnen.

Die Identifizierung des βάτραχος als (Atlantischer) Seeteufel (*Lophius piscatorius*) aus der Ordnung der Anglerfische ist aufgrund des von Aristoteles beschriebenen charakteristischen Jagdverhaltens unstrittig. Dies stimmt haargenau mit der Beschreibung von Anglerfischen aus einem modernen Lehrbuch überein: „Lophiiformes, Anglerfische … Räuber, die ihre Beute mit Hilfe des ersten Rückenflossenstrahles anlocken, der in charakteristischer Weise umgeformt ist. Man unterscheidet einen basalen Teil, das Illicium (eigentlicher Flossenstrahl) und einen distalen zwiebelförmigen Teil, die Esca; meist mit riesiger Maulspalte, mit der sehr große Beuteobjekte verschluckt werden können. Rippen und Gräten fehlen; Eier sind in eine Schleimschicht eingebettet und werden in Eiflößen abgelegt." (Westheide-Rieger 2010, 293). Auch den breiten Kopf sowie die Hautlappungen des Seeteufels hat Aristoteles demnach eindeutig beschrieben. Vgl. ebd.: „Lophiidae, Seeteufel … Grundbewohner mit stark abgeflachtem Kopf und enorm breiter Maulspalte; mit einer Reihe von Hautlappen an Kopf und Körper." (mit dem Seeteufel setzen den Froschfisch auch Aubert-Wimmer 1868, I 146 und Thompson 1947, 28f. s.v. βάτραχος gleich). Allerdings bleibt fraglich, weshalb Aristoteles den Froschfisch bzw. Seeteufel unter die breiten Selachier einreiht. Zwar gibt es gewisse Ähnlichkeiten mit der Anatomie (fehlende Gräten) oder der Eidonomie mancher rochenartiger Knorpelfische, auch weiß Aristoteles mit der βατίς von der Existenz eines weiteren eiergebärenden Selachiers (vgl. zu 489 b 5f.), doch sind andererseits die offensichtlichen anatomischen und physiologischen Unterschiede zu den Knorpelfischen zu konstatieren (zum βάτραχος und dessen Bewertung durch Aristoteles' vgl. auch Kullmann 2007, 739ff.).

Ath. VII 286 b (= fr. 280 Rose, 193 Gigon) und VII 330 a (= fr. 280 Rose, 251 Gigon) zufolge reiht Aristoteles in der Schrift Περὶ ζωικῶν den βάτραχος unter die Selachier ein.

489 b 33ff. „Einige, welche Füße zu haben scheinen, wie es auch bei den Cephalopoden der Fall ist, schwimmen mittels dieser und der Flossen, und sie schwimmen schneller in Richtung des Eingeweidesacks, z.B. die Sepia und der Kalmar und der Oktopus“:

Wie Scharfenberg 2001, 94ff., bes. 99ff. in ihrer umfangreichen Untersuchung der Cephalopoden des Aristoteles nachweist, handelt es sich bei σηπία um den Gewöhnlichen Tintenfisch (*Sepia officinalis*) aus der Familie der Sepien (*Sepiidae*), die zur Ordnung der Zehnarmigen Tintenfische (*Decabrachia*) gehört, bei τευθίς um den Gemeinen Kalmar (*Loligo vulgaris*) aus der ebenfalls zu den Zehnarmigen Tintenfischen gehörenden Familie der Kalmare (*Loliginidae*; vgl. ebd. 109ff., bes. 110ff.; zu der τευθός genannten Kalmarart vgl. zu 490 b 7ff.) und bei πολύπους um den Gewöhnlichen Kraken bzw. Oktopus (*Octopus vulgaris*) aus der Familie der Echten Kraken (*Octopodidae*) innerhalb der Ordnung der Kraken (*Octobrachia* bzw. *Octopoda*; vgl. ebd. 131ff., bes. 137ff.).

Die einschränkende Formulierung, die Cephalopoden (vgl. zu 487 b 15ff.) hätten nur scheinbar Füße (ähnlich *Hist. an.* IV 1.523 b 22f.), zeigt deutlich, dass Aristoteles zwischen den auf das Gehen ausgerichteten Füßen der an Land lebenden Tiere und den Armen der Kopffüßer (*Cephalopoda*) unterscheidet. Welche Aufgaben er Letzteren beimisst, erläutert er ausführlich in *Hist. an.* IV 1.523 b 21ff.: Demnach fungieren sowohl bei den zehnarmigen Sepien und Kalmaren wie auch bei den achtarmigen Kraken die stets mit Saugnäpfen besetzten Arme einerseits als Füße, andererseits aber als Hände. Als Hand dienten bei den Sepien und Kalmaren vor allem die beiden zusätzlichen Arme, mit denen sie sowohl nach Beute greifen als auch sich bei Sturm festhalten könnten. Die übrigen Arme leisteten im Verbund mit den Flossen vor allem die schwimmende Fortbewegung, vergleichbar den Füßen der Gangtiere. In ähnlicher Weise benutze auch der achtarmige Oktopus seine Arme als Hände, nur dass bei diesem der äußerste Fangarm zusätzlich als Begattungsorgan eingesetzt werde (offensichtlich beschreibt Aristoteles damit die Sonderfunktion des sogenannten *Hectocotylus*, obgleich er in *De gen. an.* I 15.720 b 32ff. eine direkte Beteiligung dieses Armes an der Spermienübertragung als falsche Ansicht von Fischern bezeichnet; vgl. dazu Scharfenberg 2001, 41 Anm. 74 und 75 sowie ebd. 47ff.; Westheide-Rieger 2007, 253). Für das Schwimmen scheint Aristoteles den Armen des Oktopus jedoch eine nur untergeordnete Rolle beizumessen, da er diese nach *Hist. an.* 524 a 13ff. in Streckstellung in Richtung Kopf, d.h. in Richtung des Eingeweidesacks halte, so dass sein Mund zwar nach hinten

zeigen würde, die oben am Kopf sitzenden Augen aber nach vorn schauen könnten. Allerdings ermöglichten die Arme dem Oktopus als einzigem Cephalopoden das Gehen sowohl am Meeresgrund wie auch über Land (vgl. zu 490 a 1). Zur Funktion der Cephalopodenarme vgl. allgemein Scharfenberg 2001, 69 ff.

Unter den Flossen der Cephalopoden versteht Aristoteles den sogenannten Flossensaum (vgl. ebd. 46). Dieser umgibt nach *Hist. an.* 523 b 25 den Eingeweidesack und dient nach *De part. an.* IV 9.685 b 16 ff. dem Schwimmen und der Balance, wobei er bei den verschiedenen Weichtieren in unterschiedlicher Ausprägung gestaltet sei.

Während Aristoteles' Ansichten zur Greiffunktion der Arme durchaus korrekt sind, hat er den Anteil der Füße für die schwimmende Fortbewegung der Sepien und Kalmare dahingehend überschätzt, dass sie nicht für den Antrieb verantwortlich sind, sondern lediglich als Ruder fungieren. Ob er den mittels Rückstoß erfolgten Antrieb als solchen erkannt hat, ist nicht eindeutig zu klären. Vgl. Scharfenberg 2001, 72: „Alle Cephalopoda (i. e. Kopffüßer) schwimmen, indem sie durch Herauspressen von Atemwasser aus der Mantelhöhle einen Rückstoß erzeugen. Die Dibranchiata (i. e. Tintenfische) treiben dabei das Wasser durch die Kontraktion der Mantelmuskulatur durch den Trichter nach draußen. Dieser kann vom Tier in verschiedene Richtungen gelegt werden – diese Beweglichkeit ist auch von Aristoteles festgehalten worden –, und damit ist auch auf der Flucht oder beim Beutefang ein Vorwärts- und Seitwärtsschwimmen möglich. Die bevorzugte Richtung ist aber tatsächlich rückwärts. Die zusammengelegten und ausgestreckten Arme der Octopoda (i. e. Kraken) dienen beim Schwimmen als Höhen- und Steuerruder, ebenso die Flossen. Ihre mit der Velarhaut ausgestatteten Arme können durch Zusammenschlagen den Rückstoß verstärken. Auch Sepia (Decapoda) kann durch das Auf- und Abschlagen der zusammengelegten Arme rudern. Die Decapoda können aber auch allein durch die wellenförmigen Bewegungen der muskulösen Flossen oder des Flossensaums langsam mit dem Kopf voran durch das Wasser treiben. … Die Schwimmhaltung der Octopoden und die allgemeine Schwimmrichtung der Cephalopoda sind von Aristoteles korrekt dargestellt. Das Rückstoßprinzip ist von ihm dagegen nicht klar beschrieben, aber dennoch so angedeutet, dass ich vermute, dass er es im Zusammenhang mit der Lokomotion gesehen hat."

490 a 1 „Von diesen geht keines so wie der Oktopus":

Aristoteles stellt richtigerweise fest, dass sich der Gewöhnliche Krake wie auch die anderen *Octopoda* im Gegensatz zu den zehnarmigen Sepien und Kalmaren nicht nur schwimmend, sondern auch am Boden fortbewegen könne (vgl. auch *De part. an.* IV 9.685 a 14 f.). Sogar das zeitweise Ver-

lassen des Wassers, um einem fliehenden Beutetier an Land zu folgen (*Hist. an.* IX 37.622 a 31ff.), wird von der neuzeitlichen Zoologie bestätigt. Vgl. dazu Scharfenberg 2001, 73, die beim Gewöhnlichen Kraken darüber hinaus zwei Fortbewegungsweisen unterscheidet. Neben einem Umherkriechen zumeist auf felsigem Untergrund, bei dem die Vorwärtsbewegung durch Ausgreifen, Festsaugen und Kontraktion der Arme einer Köperseite erfolge, sei auch ein langsameres ‚Stelzen' zu beobachten, bei der der Oktopus mit vom Boden abgehobenem Körper auf den Armen bei eingerollten Armspitzen laufe.

490 a 2ff. „Die Krebstiere, z.B. die Languste, schwimmen mittels ihrer Schwanzteile, wobei sie am schnellsten in Richtung des Schwanzes mit Hilfe der auf diesem befindlichen Fächer schwimmen":

Wie bereits zu 487 b 15ff. dargelegt, wo Aristoteles die Krebse mit Ausnahme der gehenden Krabben als Schwimmtiere charakterisiert, unterteilt er diese Größte Gattung in vier Gruppen, und zwar neben den Krabben in die Hummer, die Langusten sowie in die Garnelen (dazu wie zu dem an der hiesigen Stelle vorliegenden Begriff der ‚Harthäutigen' zur Bezeichnung der Krebstiere vgl. z.St.). Übertragen auf die heutige Terminologie differenziert Aristoteles somit innerhalb der Ordnung der Zehnfußkrebse (*Decapoda*) zwischen der Abteilung der Echten Krabben (*Brachyura*), der Familie der Hummer (*Nephropidae*, *Homaridae*) und der Familie der Langusten (*Palinuridae*), die alle zur Unterordnung der Panzerkrebse (*Reptantia*) gehören, sowie der Gruppe der Garnelen (*Natantia*; vgl. Lexikon der Biologie 9, 486f. s.v. Natantia), die ein Paraphylum bildet, da die Garnelen zwar alle von einer einzigen Stammart herkommen, es aber abgesehen von den Garnelen weitere Nachfahren dieser Stammart gibt (vgl. Lexikon der Biologie 10, 379 s.v. paraphyletisch).

Was die Fortbewegung der Decapoden angeht, so hängt diese wesentlich mit dem Besitz bestimmter Körperteile zusammen: Die Körper der Decapoden, die sich im Grundaufbau ähneln, in der konkreten Gestalt jedoch zum Teil stark voneinander abweichen, lassen sich in zwei Segmentgruppen (*Tagmata*) gliedern. Der vordere Teil besteht aus *Cephalon* (Kopf) und *Thorax* (Rumpf), wobei das *Cephalon* mit Rumpfsegmenten zum sogenannten *Cephalothorax* verschmilzt. Der hintere Teil des Rumpfs ist das *Pleon*. Die Extremitäten, die nicht der Nahrungsaufnahme dienen, heißen Peraeopoden, die Extremitäten des *Pleons* Pleopoden. Das letzte Pleopodenpaar wird als Uropoden bezeichnet und kann mit der Schwanzplatte (*Telson*) zu einem Schwanzfächer verschmelzen. Während die Peraeopoden zu einem Vorwärtsschreiten eingesetzt werden, dienen die Pleopoden als Antriebsorgane für das Vorwärtsschwimmen. Durch den Schwanzfächer lässt sich ein plötzliches Rückwärtsstoßen erreichen. Da nun bei den Krab-

ben das *Pleon* stark verkürzt und unterhalb des *Cephalothorax* gelegen ist, sind diese Krebstiere ausschließlich zum Gehen befähigt. Bei Langusten und Hummern sind die Pleopoden im Vergleich zu den Garnelen nur schwach ausgebildet und dienen nicht der Fortbewegung, so dass sie lediglich vorwärts gehen oder sich mittels des Schwanzfächers blitzartig zurückstoßen können. Bei den Garnelen sind hingegen sowohl Peraeopoden wie auch Pleopoden und Schwanzfächer derart entwickelt, dass ihnen alle drei genannten Arten der Fortbewegung zur Verfügung stehen. Abgesehen von der Gestalt der Extremitäten ist die jeweilige Fortbewegungsart noch von weiteren Charakteristika der Decapodenkörper abhängig, z.B. der grundsätzlichen Körperform, bei der der langgestreckte garnelenartige (caridoide) sowie der breite krabbenartige (cancroide) Körperbau die beiden Extreme bilden (vgl. dazu Gruner 1993, 966ff.; Westheide-Rieger 2007, 612ff.; Lexikon der Biologie 12, 357 s.v. Schwanzfächer).

Wenngleich Aristoteles' Vorstellung von der Fortbewegung der Krebstiere vergleichsweise undifferenziert ist, erkennt er doch im *Pleon* den entscheidenden Körperteil für die schwimmende Fortbewegung der *Decapoda* und beschreibt ihn sachlich korrekt. Dabei wertet er jedoch nicht nur das tatsächlich Schwimmen der Garnelen mittels der Pleopoden, sondern auch das plötzliche und schnelle Rückstoßen mittels des Schwanzfächers, welches bei Langusten und Hummern zu finden ist, als eine Art des Schwimmens. Zur gehenden Fortbewegung der Krabben vgl. auch zu 490 b 4ff.

490 a 3ff. „Der Kordylos [Schwanzlurch-Art oder Molch-Larve?] schwimmt mittels seiner Füße und des Schwanzteiles. Dieses Schwanzteil ähnelt dem des Welses, wenn man Kleines mit Großem vergleichen will“:

Ohne dass Aristoteles in den zoologischen Schriften weitere Bemerkungen zum Schwanz des γλάνις machte, beschäftigt er sich innerhalb der *Hist. an.* mehrfach in anderer Hinsicht mit diesem in Teichen und Flüssen zu findenden Süßwasserfisch (vgl. VI 14.568 a 11), wobei sich vor allem die ausführliche Darstellung seiner Fortpflanzung in VI 14.568 a 21ff. heraushebt. Danach gäben die γλάνεις nach dem Geschlechtsakt, bei dem sie die Körperöffnungen für Eier und Samen aneinanderhielten, eine zusammenhängende Eiermasse von sich ab, die sie um einen festen Gegenstand wie Schilfrohre oder Wurzeln wickelten. Dabei laichten die größeren Exemplare in größerer Tiefe. Die abgelegten Eier, die die Größe einer Erbse hätten (vgl. 568 b 21f.), entwickelten sich sehr langsam, so dass das Männchen als einziger Fisch (vgl. 569 a 3f.) 40 bis 50 Tage Brutwache halte (568 b 14ff.; vgl. auch 568 b 2ff., wo Aristoteles die Entwicklungsstadien der befruchteten Eier beschreibt, was sich auf diese mehrwöchige Phase beziehen dürfte). Nach *Hist. an.* IX 37.621 a 20ff. machen sich die Angler und Fischer dieses Verhalten des γλάνις-Männchens zunutze, da er seinen Standort durch das

Hervorbringen von Lauten verraten würde, durch die er räuberische Fische zu vertreiben suche. Außerdem bliebe er auch dann hartnäckig beim Laich, wenn dieser mitsamt der Schilfrohre und Wurzeln in flaches Gewässer gezogen werde, und sei somit eine leichte Beute. Davon abgesehen sei dieser Fisch zur Zeit des Hundssterns empfindlich gegenüber der Sonneneinstrahlung, da er sich dann leicht einen Sonnenstich zuziehe, wenn er nah an der Oberfläche schwimme. Außerdem werde er durch starkes Donnern betäubt (VIII 19.602 b 20ff.). Was seine Anatomie betrifft, so soll er drei zweireihige Kiemen und eine äußere einreihige besitzen (II 13.505 a 16f.), außerdem eine lebernahe Gallenblase (II 15.506 b 7ff.). Geschmacklich seien Weibchen abgesehen von Rognern besser als männliche γλάνεις (VIII 30.608 a 2ff.).

Es ist vor allem das männliche Brutverhalten, das eine Identifikation des γλάνις mit dem Wels wahrscheinlich macht. Vgl. zu den Welsen Fiedler 1991, 285ff.: „Außerdem verfügen sie (sc. die Welsartigen, *Siluriformes*) über Elektroreceptoren. Mit sehr gutem Hörvermögen … Silurus glanis … Größter heimischer Raubfisch in Seen, langsamfließenden tiefen Flüssen und Strömen mit Weichboden. … Laicht von IV–VII (i.e. April bis Juli) paarweise im flachen sonnigen Wasser. ♂ bewacht die Eier, …“ (ob die von Aristoteles erwähnte Anfälligkeit des Welses gegenüber dem Donner im tatsächlichen Hörvermögen des Welses eine Entsprechung hat, muss aufgrund fehlender Angaben in neueren Nachschlagewerken spekulativ bleiben). Die beiden in Frage kommenden Arten, der Europäische Flusswels bzw. Waller (*Silurus glanis*) sowie der Aristoteles-Wels (*Silurus aristotelis*), unterscheiden sich lediglich im Verbreitungsgebiet, da der erstgenannte Wels im gesamten Südosteuropa und auch im Norden Griechenlands und der Türkei zu finden ist, während sich das Verbreitungsgebiet des *Silurus aristotelis* auf den Nordwesten des heutigen Griechenland sowie das südliche Albanien beschränkt. Außerdem fehlt Letzterem verglichen mit dem Europäischen Flusswels ein Bartelpaar an der Kopfunterseite (vgl. Gerstmeier-Romig 2003, 305ff.). Aubert-Wimmer 1868, I 126 und Thompson 1947, 43ff. s.v. γλάνις deuten den γλάνις übereinstimmend als *Silurus glanis*.

Zur Identifizierung des Kordylos vgl. zu 487 a 26ff.

490 a 5ff. „Von den geflügelten Lebewesen haben die einen gefiederte Flügel, z.B. Adler und Habicht, andere haben membranartige Flügel, z.B. Biene und Mistkäfer, wieder andere haben hautartige Flügel, z.B. Alopex [Flughund- oder Fledermaus-Art] und Fledermaus“:

Aristoteles unterscheidet in derselben Weise wie die moderne Biologie zwischen drei Gruppen von Tieren, die zu aktivem Flug fähig sind: flugfähige Säugetiere, flugfähige Vögel und flugfähige Insekten. In den von ihm zur Bezeichnung der Gruppen gebrauchten Begriffen drückt sich die je-

weilige materielle Beschaffenheit der Flugorgane aus, nämlich das Gefieder des Vogelfügels (τὰ πτερωτά), das Membranartige des Flügels der fliegenden Insekten (τὰ πτιλωτά; zur Nebenbedeutung von τὸ πτίλον als membranartiger Flügel vgl. z.B. Hdt. II 76) und das Hautartige der Flügel der Fledertiere (τὰ δερμόπτερα; vgl. auch zu 487 b 18ff.). In *Anal. post.* II 13.96 b 36ff. und *De inc. an.* 10.709 b 26ff. nennt Aristoteles die Fluginsekten ‚Tiere, deren Flügel aus einem Stück bestehen' (τὰ ὁλόπτερα; so auch *De inc. an.* 15.713 a 3ff. und *De somn.* 2.456 a 18ff.), während er die Vögel als ‚Tiere mit gespaltenen Flügeln' (τὰ σχιζόπτερα) bezeichnet (zu den klassifikatorischen Begriffen vgl. Kollesch 1985, 127f. und Zucker 2005 a, 151ff., 266ff.).

Verglichen mit der Klassifikation der heutigen Biologie entsprechen die aristotelischen Federflügler der Klasse der Vögel (*Aves*), die Membranflügler sind identisch mit der Unterklasse der Fluginsekten (*Pterygota*) aus der Klasse der Insekten (*Insecta*) und die Hautflügler stimmen mit der Säugetier-Ordnung der Fledertiere (*Chiroptera*) überein, die sich aus den Unterordnungen Flughunde (*Megachiroptera*) sowie Fledermäuse (*Microchiroptera*) zusammensetzt.

Was den als Beispiel eines Vogels genannten ἱέραξ angeht, so bezeichnet der Name sowohl eine bestimmte Vogelart als auch eine Gruppe mehrerer Unterarten, die zu den fleischfressenden und krummkralligen Vögeln, d.h. den Raubvögeln, gehören (*Hist. an.* VIII 3.592 a 29ff.; zu den Krummkralligen vgl. zu 504 a 4f.). So nennt Aristoteles in IX 36.620 a 17ff. namentlich 11 Unterarten des ἱέραξ, von denen der τριόρχης der stärkste sei. Es folgten αἰσάλων und κίρκος, außerdem gebe es ἀστερίας, φασσοφόνος (vgl. IX 12.615 b 7), πτέρνις, ὑποτριόρχης, πέρκος, σπιζίας, λεῖος und φρυνολόγος. Die Unterarten ließen sich nach der Methode gruppieren, auf welche Weise sie Tauben als ihre bevorzugte Beute jagten. Die einen schlügen nämlich nur am Boden sitzende, andere nur auf Bäumen oder Felsen sitzende und wieder andere nur fliegende Tauben. Auch berichtet Aristoteles von thrakischen ἱέρακες, die zur Jagd auf kleinere Vögel abgerichtet würden. Nach VIII 3.592 b 1ff. wiederum gibt es mit φαβοτύπος (möglicherweise identisch mit φασσοφόνος) und σπιζίας lediglich zwei sich in der Größe beträchtlich unterscheidende ἱέραξ-Formen, während der τριόρχης eine eigene Art darzustellen scheint. Auch VI 7.563 b 16ff. zufolge gibt es mehrere ἱέρακες-Unterarten, von denen eine in abgelegenen Felsen niste (vgl. 564 a 5f.). Möglicherweise steht Aristoteles' klassifikatorisch unklare Differenzierung zwischen der Art ἱέραξ an sich und den zugehörigen Unterarten sachlich im Zusammenhang mit einer Bemerkung in *De gen. an.* II 7.746 b 2f., wonach es Anzeichen dafür gebe, dass es bei den ἱέρακες zu Paarungen zwischen den einzelnen Unterarten kommt (vgl. auch *Hist. an.* IX 32.619 a 8ff., wo Aristoteles die offenbar verbreitete Ansicht wiedergibt, dass es sich bei den ἱέρακες selbst um Kreuzungen handle). Denn sollte

Aristoteles tatsächlich davon ausgehen, dass sich die oben genannten, sich in Körpergröße und -stärke unterscheidenden Vögel untereinander paaren und fertile Nachkommen hervorbringen, müsste ihn dies angesichts seiner Auffassung von der Ewigkeit der Arten sowie der damit zusammenhängenden Auffassung der Arten als Biospezies (vgl. zu 491 a 3f.) zu der Überzeugung bringen, dass es sich bei den unterschiedlichen, dem ἱέραξ ähnelnden Vögeln nur um Unterarten einer einzigen Spezies, d.h. des ἱέραξ, handeln kann.

Die sonstigen Angaben zum ἱέραξ sind zumeist genereller Art, so dass sie sich auf alle Unterarten beziehen dürften. Neben der hiesigen Charakterisierung als gefiedertes Flugtier, d.h. als Vogel, beschreibt Aristoteles seine Milz als sehr klein (vgl. *Hist. an.* II 15.506 a 13ff. und *De part. an.* III 7.670 a 32ff., wonach außerdem der Magen warm sei) und lokalisiert seine Gallenblase in Leber- und Darmnähe (*Hist. an.* II 15.506 b 23f.). Nach VI 6.563 a 29f. gehört der ἱέραξ zu den mittelgroßen Vögeln mit 20-tägiger Brutzeit. Aus Aristoteles' Widerlegung einer offenbar gängigen Volksmeinung, wonach sich der Kuckuck aus dem ἱέραξ entwickle (VI 7.563 b 14ff.), geht hervor, dass der ἱέραξ nach seiner Meinung dem Kuckuck zwar farblich ähnelt, aber eine gestreifte Musterung besitzt. Eine Ähnlichkeit in Größe und Flugbild bestehe zwar auch zwischen Kuckuck und der kleinsten ἱέραξ-Art (b 24f.), im Gegensatz zum Kuckuck jedoch sei der ἱέραξ krummkrallig und mache sogar Jagd auf diesen. Dass junge ἱέρακες zu Aristoteles' Lebzeiten gegessen wurden, lässt sich an 564 a 4f. ablesen, wonach sie zartes und fettes Fleisch hätten. Nach VIII 28.606 a 21ff. gibt es sowohl in Griechenland als auch in Ägypten ἱέρακες, wobei die ägyptischen kleiner seien.

Ohne dass sich die einzelnen Unterarten des ἱέραξ noch die Spezies ἱέραξ an sich bestimmen ließen, handelt es sich nach allgemeiner Auffassung um verschiedene Arten aus der zur Ordnung der Greifvögel (*Accipitriformes*) gehörenden Familie der Habichtartigen (*Accipitridae*). Speziell ist zu denken an Vertreter der Gattungen der Habichte und Sperber (*Accipiter*), der Weihen (*Circus*) oder auch der Bussarde (*Buteo*). Aber auch bestimmte Arten der Falken (*Falco*), einer Gattung der Familie der Falkenartigen (*Falconiformes*), können von Aristoteles zu den ἱέρακες gerechnet worden sein (vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 67ff. mit Tafeln 24ff. und Karten 67ff.; vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 93f. sowie Thompson 1936, 114ff. s.v. ἱέραξ mit weiteren antiken Textzeugnissen).

Nach Ath. IX 392 b–c (= fr. 345 Rose, 261 Gigon) begründet Aristoteles den Nestbau der Wachtel mit deren Furcht vor dem räuberischen Habicht.

Bei den Flugtieren mit Membranflügeln nennt Aristoteles mit der Biene und dem Mistkäfer zwei typische Vertreter derjenigen beiden Untergruppen, die er innerhalb der Fluginsekten unterscheidet. Es sind dies zum einen

die Insekten, welche ihre Flügel bedeckten (τὰ κολεόπτερα), d.h. die Käfer (*Coleoptera*; vgl. zu 490 a 13ff.), zum anderen aber die ohne eine derartige Bedeckung der Flügel (τὰ ἀνέλυτα), zu denen Aristoteles vor allem Zweiflügler (*Diptera*) und Stechwespen (*Aculeata*) zählt (vgl. zu 490 a 15ff.). Die Wahl der Beispiele ist also genau durchdacht.

Was die Lebewesen mit Membranflügeln angeht, so verwendet Aristoteles den Namen ἀλώπηξ, der ursprünglich den Rotfuchs (*Vulpes vulpes*) und dann abgeleitet auch den Fuchshai (*Alopias vulpinus*) bezeichnet, in dritter Weise zur Bezeichnung eines Hautflüglers (zu den einzelnen Stellen vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 36 b 13ff. s.v. ἀλώπηξ). Aufgrund der stark an einen Fuchs oder Hund erinnernden Gesichtsphysiognomie vieler Flughunde ließe sich vermuten, dass Aristoteles unter ἀλώπηξ insofern eine bestimmte Art der *Megachiroptera* versteht. Damit käme aufgrund ihres heutigen Verbreitungsgebietes als einzig vorstellbare Spezies *Rousettus aegypticus* in Betracht, da sie die am nördlichsten vorkommende Flughundspezies darstellt. Gleichwohl findet sie sich in Europa lediglich auf Zypern, daneben in angrenzenden außereuropäischen Regionen (Südanatolien, Libanon, Nordost-Afrika; vgl. Starck 1995, 458f., 463). Es ist also letztlich nicht zu klären, ob Aristoteles' ἀλώπηξ mit *Rousettus aegypticus* gleichzusetzen ist oder ob ἀλώπηξ wie auch νυκτερίς lediglich verschiedene Fledermausspezies bezeichnen (Louis 1964 denkt bei der ἀλώπηξ offenbar aufgrund der Ohrenform an eine Art aus der Gattung der Langohrfledermäuse [*Plecotus*]). Zur Fledermaus vgl. auch zu 487 b 21ff.

In *Hist. an.* VIII 28.606 a 21ff. sagt Aristoteles über die ἀλώπηξ, sie sei in Ägypten kleiner als in Griechenland. Es lässt sich allerdings nicht entscheiden, ob er damit den Fuchs oder das Fledertier meint.

490 a 10f. „Alle Lebewesen mit Federflügeln oder Flughäuten sind entweder zweifüßig oder fußlos. Einige behaupten nämlich, dass es in Äthiopien derartige Schlangen gebe“:

Aristoteles' Bemerkung zu den fußlosen Flugtieren bzw. den äthiopischen Flugschlangen bezieht sich auf Herodot, der in II 76 von fliegenden Schlangen mit Flügeln berichtet, die denen der Fledermaus gleichen würden. Allerdings spricht Herodot nicht von äthiopischen, sondern von arabischen fliegenden Schlangen.

Die Ansicht, Fledertiere (*Chiroptera*) seien zweifüßig, beruht auf der anatomisch-morphologischen Gestalt der zu Flugorganen umgebildeten Vordergliedmaßen (vgl. zu 487 b 21ff.). Streng genommen widerspricht Aristoteles damit seiner in *Hist. an.* I 5.489 b 20f. (vgl. z.St.) und ähnlich in II 12.503 b 32 (vgl. zu 503 b 29ff.) geäußerten Auffassung, wonach unter den Lebewesen mit Füßen lediglich Mensch und Vogel zwei Füße hätten.

490 a 12f. „Die Gattung der Federflügler unter den Lebewesen heißt ‚Vogel‘, die beiden anderen haben keinen Einzelnamen“:

Wie die Haare ein bei allen lebendgebärenden Vierfüßern vorkommendes Merkmal darstellen (vgl. zu 489 a 35f.), so betrachtet Aristoteles auch die Federn der Vögel als eine sich aus dem Bauplan der Tiere notwendig ergebende partielle definitorische Eigenschaft (vgl. z.B. *Hist. an.* II 12.504 a 30f.; *De part. an.* IV 12.692 b 9ff.), die abgesehen von den Haaren auch zu den Hornschuppen der eiergebärenden Vierfüßer (vgl. zu 490 b 22f.) oder den Schuppen der (Knochen-)Fische (vgl. zu 505 a 22ff.) analog ist.

Mit seiner Ansicht eines ausschließlichen und ausnahmslosen Vorkommens von Federn bei Vögeln stimmt Aristoteles mit der heutigen Zoologie überein. Vgl. Starck 1982, 172f.: „Federn kommen ausschließlich bei Vögeln vor und zwar bei allen Vertretern dieser Klasse. Sie spielen in zwei Funktionsbereichen, im Flugapparat und als Wärmeschutz … eine Rolle. … Federn sind reine Horngebilde. Man unterscheidet nach Gestalt und Funktion Dunenfedern (Plumae), Konturfedern (Pennae) und Fadenfedern (Filoplumae).“

Im Gegensatz zu den Federflüglern (τὰ πτερωτά), die durch den allgemein gebräuchlichen Namen ‚Vogel‘ (ὄρνις) begrifflich bestimmt sind, fehlt den beiden anderen Gruppen geflügelter Tiere, den Membranflüglern (τὰ πτιλωτά) sowie den Hautflüglern (τὰ δερμόπτερα), ein dementsprechender Einzelname (ἀνώνυμον ἑνὶ ὀνόματι), der alle subsumierten Spezies umfasst. Dies wird gerade bezüglich der Membranflügler, d.h. der geflügelten Insekten, durch den gleichberechtigten Gebrauch der beiden deskriptiven Bezeichnungen τὰ ὁλόπτερα und τὰ πτιλωτά (vgl. zu 490 a 5ff.) offensichtlich. Aber auch bei dem Begriff ‚Hautflügler‘ handelt es sich um eine von Aristoteles in den zoologischen Sprachgebrauch eingeführte Wortneuschöpfung, die ein charakteristisches körperliches Merkmal beschreibt (vgl. Zucker 2005 a, 267f.), jedoch nicht um einen Einzelnamen (zur Bedeutung eines terminologisch bestimmten Einzelnamens für Aristoteles’ taxonomisches Modell vgl. zu 490 b 15ff.).

490 a 13ff. „Von den blutlosen geflügelten Lebewesen sind die einen Scheidenflügler [i.e. Käfer] (sie haben nämlich ihre Flügel in einer Umhüllung, z.B. die Mistkäfer und die Dungkäfer)“:

Innerhalb der Gruppe der blutlosen Tiere mit Membranflügeln unterscheidet Aristoteles zwischen denjenigen ohne Deckflügel (τὰ ἀνέλυτρα; zu diesen vgl. zu 490 a 15ff.) und der an der hiesigen Stelle genannten Insektengruppe, die ihren sprechenden Namen ‚Scheidenflügler‘ (τὰ κολεόπτερα) der charakteristischen Gestaltung ihrer Flügel verdankt. Aristoteles beschreibt Letztgenannte wie folgt: Wie alle Insekten auch hätten die stachellosen (490 a 19) Scheidenflügler, z.B. die auch an der hiesigen Stelle als Beispiele genannten μηλολόνθαι und κάνθαροι, keinen Schwanz zum Steuern,

weshalb sie auch kaum Kontrolle während des Fluges hätten (vgl. *De inc. an.* 10.710 a 7ff.). Die Flügeldecken bzw. -scheiden fungierten als Schutzvorrichtung gegen die Gefährdung, die sich aus der ortsgebundenen Lebensweise der relativ schweren Scheidenflügler ergebe (vgl. *De part. an.* IV 6.682 b 12ff.). Nach *Hist. an.* VIII 17.601 a 1ff. gehören die Scheidenflügler wie der κάνθαρος zu denjenigen Insekten, die sich nach Art der Schlangen häuten. Außerdem bauten einige Scheidenflügler aus Lehm kleine Höhlungen an Gräber und Mauern, um dort ihre Larven zu gebären (V 19.552 b 30ff.). Neben den μηλολόνθαι und κάνθαροι werden namentlich auch noch die κάραβοι sowie die κανθαρίδες als Vertreter dieser Insektengruppe genannt (vgl. z.B. *Hist. an.* IV 7.531 b 24f. und 532 a 22f. sowie *De inc. an.* 10.710 a 9f.). Zum Klassifikationsbegriff und der Gruppe der κολεόπτερα vgl. auch Zucker 2005 a, 268f.

Die Scheidenflügler des Aristoteles entsprechen weitestgehend der modernen Ordnung der Käfer, die auch noch in der heutigen zoologischen Terminologie wegen der charakteristischen Umbildung der Vorderflügel zu Deckflügeln *Coleoptera* genannt werden. Vgl. Lexikon der Biologie 7, 468 s.v. Käfer: „Besonders charakteristisch für die Käfer sind …: … Die Vorderflügel … bilden als Deckflügel (Elytren) einen Schutzschild über Metanotum (i.e. Rückenschild des 3. Thorakalsegments) und vor allem Hinterleib (Abdomen); ihr Adersystem ist vollständig reduziert. Beide Elytren sind in der Regel untereinander und mit dem Schildchen (Scutellum) verfalzt. Die Seitenränder sind nach unten als Epipleuren umgeschlagen. … Die Hinterflügel … sind die eigentlichen (einzigen) häutigen Flugorgane und werden, da sie aus flugtechnischen Gründen länger sein müssen als die Elytren und der Hinterleib, unter den Elytren in der Ruhe zusammengefaltet."

Was μηλολόνθη und κάνθαρος betrifft, so nennt Aristoteles neben den typischen Käfermerkmalen einige weitere, die jeweils nur einer der beiden Arten zukommen.

So gehörten die μηλολόνθαι zu denjenigen langlebigeren blutlosen Insekten, die eine Art Kühlungsspalt unterhalb des Körpereinschnitts hätten, da sie wärmer seien und einer schon größeren Kühlung bedürften (vgl. *De resp.* 9.474 b 31ff. und dazu Kullmann 2007, 476). Außerdem entstehen sie nach *Hist. an.* V 19.552 a 15ff. aus Larven, die im Rinder- und Eselsmist vorkommen.

Dagegen hielten die κάνθαροι in demselben Kot Winterschlaf, den sie wälzten. Und dort hinein legten sie auch kleine Larven, aus denen neue κάνθαροι hervorgingen (vgl. 552 a 17ff.). Nach *De part. an.* IV 6.682 b 23ff. ziehen die κάνθαροι, wenn sie erschreckt werden, ihre Segmente in die Schnittstellen hinein; und werden so regungslos und hart.

Die aristotelischen Angaben legen es nahe, dass es sich bei den μηλολόνθαι um eine Spezies aus der Familie der Mistkäfer (*Geotrupidae*) handelt.

Mit dem κάνθαρος scheint dagegen eine Art aus der zur Familie der Blatthornkäfer (*Scarabaeidae*) gehörenden Unterfamilie der Dungkäfer (*Aphodiinae*) gemeint zu sein, zumal das von Aristoteles beschriebene Kotwälzen ein charakteristisches Merkmal dieser Tiergruppe ist. Vgl. Dathe 2003, 466f.: „Familie Scarabaeidae, Blatthornkäfer. Rund 25000 Arten, die sich auf 13 Unterfamilien verteilen. Einige davon werden mitunter als selbständige Familien betrachtet. Körperlänge 1–170 mm, meist relativ groß und ± stark gewölbt. … Brutfürsorge und Brutpflege sind weitverbreitet. Die Larven ernähren sich von Dung (Scarabaeinae), der oft zu Bällen gerollt und vergraben wird (Vorderbeine mit kräftigen Tibien und ohne Tarsenglieder), z.B. Heiliger Pillendreher, Scarabaeus sacer, mit komplizierten Verhaltensweisen und großer kulturgeschichtlicher Bedeutung, und erlangen dadurch wesentliche Bedeutung im Naturhaushalt.“ Eine genauere Bestimmung ist angesichts des Artenreichtums nicht möglich. Zur Identifikation der beiden Arten vgl. auch Kullmann 2007, 663ff. mit kritischer Beurteilung weiterer Literatur.

Neben einem Käfer bezeichnet κάνθαρος bei Aristoteles außerdem eine Fischart, möglicherweise eine Meerbrasse (vgl. Thompson 1947, 100f. s.v. κάνθαρος).

490 a 15ff. „die anderen sind ohne diese Umhüllung; von diesen wiederum sind die einen Zweiflügler, die anderen Vierflügler. Vierflügler sind solche, die eine gewisse Größe haben oder hinten einen Stachel besitzen; Zweiflügler sind solche, die entweder nicht groß sind oder die vorn einen Stachel besitzen“:

Den Zusammenhang zwischen Besitz eines Stachels am Hinterleib, Körpergröße und Vierflügeligkeit erläutert Aristoteles in *De part. an.* IV 6.682 b 32ff. Demnach würde die im Wesen der Tiere begründete relative Körpergröße die größere Anzahl von Flügeln sowie die Position des als Waffe fungierenden Stachels bedingen, da die größere Kraft im Hinterleib eine effizientere Nutzung eines dortigen Stachels ermögliche. Häufig wie etwa bei Bienen und Wespen läge der Stachel im Körperinneren, was für Flugtiere am geeignetsten sei. Fluginsekten mit einer nur geringen Körpergröße hätten hingegen lediglich zwei Flügel. Außerdem sei ihr Stachel im Kopfbereich nahe der Zunge positioniert, wo er neben seiner Aufgabe als Verteidigungswaffe zusätzlich als Organ der Nahrungsaufnahme diene. Die Doppelfunktion des Stachels bei Zweiflüglern sei jedoch verglichen mit den Vierflüglern, bei denen der Stachel ausschließlich als Wehrorgan fungiere, ungünstig, jedoch durch die Schwäche der kleinen Insekten bedingt, da nur deren vordere Teile kräftig genug zum Zustechen seien.

Wie auch die Beispiele in *De part. an.* IV 6 deutlich machen, denkt Aristoteles bei seinen Vierflüglern in erster Linie an Bienen, Wespen, Hummeln

und dergleichen und somit übertragen auf die moderne Systematik an die zur Ordnung der Hautflügler (*Hymenoptera*) gehörenden Stechwespen bzw. Wehrimmen (*Aculeata*), auf die neben der Vierflügeligkeit beide Eigenschaften der gewissen Größe und des Besitzes eines Stachels am Hinterleib zutreffen. Zu den Stechwespen vgl. Dathe 2003, 639: „Etwa 58000 Arten. Die kleinsten Arten sind nur wenige Millimeter lang, die größten bis zu 60 mm. Zu ihnen gehören die Hymenoptera mit der größten Körpermasse. Die Aculeata sind ein gut gesichertes Monophylum (i.e. geschlossene Abstammungsgemeinschaft). Wichtigste Autapomorphie (i.e. Merkmal eines einziges Taxons) ist die Umwandlung des Ovipositors (i.e. Legeapparat) in einen Stachel (Aculeus), der nicht mehr der Eiablage dient, sondern dem Beuteerwerb, der Verteidigung oder dem Angriff." Zwar würden nach Aristoteles' Formulierung alle Insekten mit vier Flügeln, auf die entweder die gewisse Größe oder der Stachel am Hinterleib zutrifft, zu den Vierflüglern zu zählen sein, somit z.B. auch viele Arten von größeren Heuschrecken (*Saltatoria*), doch die Gegenüberstellung mit den Zweiflüglern und den dabei genannten Bremsen und Fliegen (vgl. zu 490 a 19ff.) könnte darauf hindeuten, dass Aristoteles doch primär die Stechwespen im Auge hatte, für die beide Merkmale charakteristisch sind.

Die Bestimmung der aristotelischen Zweiflügler ist im Vergleich zu den Vierflüglern eindeutiger, da bereits durch das Merkmal der Zweiflügeligkeit eine weitestgehende Eingrenzung auf die Fliegen und Mücken erreicht wird. Es ist daher verständlich, dass auch heute noch zur Bezeichnung dieser Insekten der Ordnungsname Zweiflügler (*Diptera*) verwendet wird. Vgl. Dathe 2003, 756: „Ordnung Diptera, Zweiflügler (Fliegen und Mücken) … Der Begriff Diptera (Zweiflügler) geht bereits auf Aristoteles zurück und charakterisiert die Imagines (i.e. geschlechtsreife Insekten) dieser Ordnung durch ein leicht kenntliches Merkmal: Fliegen und Mücken besitzen nur noch das vordere Flügelpaar und sind dadurch von fast allen anderen Insekten zu unterscheiden." Grundsätzlich zeichnen sich die Fliegen (*Brachycera*) durch eine eher kompakte Körperform aus, die Mücken (*Nematocera*) sind dagegen eher schlank und fragil, worauf auch Aristoteles' Anmerkung von einer geringen Körpergröße der Zweiflügler im Vergleich zu den Vierflüglern zurückzuführen ist. Beim zweiten von Aristoteles genannten Merkmal der Zweiflügler, nämlich dem Besitz eines Stachels am vorderen Körperteil, handelt es sich um die saugenden Mundwerkzeuge, die bei zahlreichen parasitisch lebenden Arten als Stechrüssel ausgebildet sind (vgl. ebd. 756ff.).

Zu den aristotelischen Klassifikationsbegriffen δίπτερα und τετράπτερα vgl. auch Zucker 2005 a, 270f.

490 a 19 ff. „Die Zweiflügler haben die Stacheln vorn, z. B. Myia [Stechmücken-Art], Myops, Oistros [Bremsen-Arten] und Empis [Stechmücken-Art]“:

Eine genaue Bestimmung der verschiedenen Fliegen und Mücken ist aufgrund des Artenreichtums und der unspezifischen Angaben nicht möglich. Lediglich die Bemerkung in *Hist. an.* IV 4.528 b 31 f., wonach Myops (μύωψ) und Oistros (οἶστρος) mit ihrem Stachel das Fell von Vierfüßern durchstechen (nach VIII 11.596 b 12 ff. ernähren sie sich im Gegensatz zu den allesfressenden Myiai [μυῖαι] ausschließlich von Blut), deutet darauf hin, dass es sich bei diesen Insekten um Bremsen handeln könnte, die eine Familie aus der Unterordnung der Fliegen (*Brachycera*) bilden. Vgl. zu diesen Dathe 2003, 808 f.: „Überfamilie Tabanoidea … Familie Tabanidae, Bremsen. Etwa 3500 rezente Arten weltweit … Die Tabanidae sind mittelgroße bis sehr große Fliegen mit kräftigem Körper und breitem kurzen Kopf. … Die Weibchen zahlreicher Arten sind außerdem noch sehr aufdringliche Blutsauger bei Wirbeltieren. Für die Blutaufnahme sind die Mundteile der Weibchen speziell ausgebildet … Mit messerartigen Mandibeln (i. e. Mundwerkzeuge) wird (oft recht schmerzhaft) eine relativ große Wunde geschnitten und durch gerinnungshemmende Stoffe offen gehalten. Selbst die Weibchen der extrem langrüsseligen Arten können nach Abbiegen des Labiums (i.e. unpaare Unterlippe) ihre Stechborsten zum Blutsaugen benutzen. Das Weidevieh wird in vielen Gebieten durch die Bremsen ständig beunruhigt, was zu sinkenden Erträgen führt.“ (Als Bremsen werden Myops und Oistros auch von Aubert-Wimmer 1868, I 168 bestimmt; zur Ontogenese des aristotelischen Oistros sowie zu der der Bremsen vgl. auch zu 487 b 3 ff.).

Um welche Arten aus der zu den Mücken (*Nematocera*) gehörenden Familie der Stechmücken (*Culicidae*) es sich bei Myia und Empis (ἐμπίς) handelt, lässt sich ebenfalls nur vermuten. Nicht zu belegen ist die Annahme von Aubert-Wimmer 1868, I 167 f., die bei Myia an die Gemeine Stechfliege (*Stomoxys calcitrans*), bei Empis ebd. 163 an die Gemeine Stechmücke (*Culex pipiens*) denken. Zur Identifikation der einzelnen Mücken- und Fliegenarten vgl. Davies-Kathirithamby 1986, 159 ff. und Beavis 1988, 219 ff. unter Auswertung der aristotelischen sowie zahlreicher anderer antiker Belegstellen.

Neben einem Insekt bezeichnet οἶστρος bei Aristoteles außerdem einen nicht näher bestimmbaren larvenfressenden Vogel (vgl. Thompson 1936, 211 s. v. οἶστρος) sowie einen Thunfisch-Parasiten (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 168).

490 a 21ff. „Alle Blutlosen sind von geringerer Größe als die Bluttiere. Es gibt nur wenige im Meer lebende größere Blutlose, z.B. einige der Cephalopoden“:

Der aristotelische Befund einer relativen Kleinheit der blutlosen Tiere, d.h. der Wirbellosen (*Evertebrata*), wird von der neuzeitlichen Biologie bestätigt. Vgl. Westheide-Rieger 2010, 3f.: „Auffallend ist die Körpergröße fossiler und rezenter Schädeltiere, die jene anderer Metazoen (i.e. vielzellige Tiere)-Taxa weit übertrifft. Während die meisten wirbellosen Tier maximal einige Zentimeter groß werden – nur einige Endoparasiten (i.e. im Körperinneren des Wirts lebende Parasiten) ... und Cephalopoden (i.e. Kopffüßer) ... machen hier eine wirkliche Ausnahme – gehören Schädeltiere im Zentimeter- und Dezimeterbereich immer zu den kleinsten Formen ihres Taxons. ... Entscheidende Ursachen (sc. der Körpergröße fossiler und rezenter Schädeltiere) ergeben sich ... aus den Baumaterialien, den konstruktiven Besonderheiten sowie den Steuerungs- und Koordinationsleistungen.“ (Siehe auch die sich anschließende Auflistung konkreter Einzelursachen ebd. 4f.).

Wenn Aristoteles ausdrücklich die Körpergröße der Cephalopoden hervorhebt, so denkt er dabei in erster Linie an den Gewöhnlichen Kraken (*Octopus vulgaris*), dem er in *Hist. an.* IV 1.524 a 27ff. eine Armlänge von mehr als zwei Ellen zuspricht. Vgl. Scharfenberg 2001, 137 zum *Octopus vulgaris*: „Er kann eine Mantellänge von bis zu 3 m erreichen. Die durchschnittliche Mantellänge beträgt 20 cm, die Arme werden 90 cm lang. Die Längenangabe für die Arme entspricht genau der Feststellung des Aristoteles.“ Außerdem gibt es nach 524 a 25ff. eine nicht eindeutig zu identifizierende Spezies aus der Ordnung der zehnarmigen Tintenfische (*Decabrachia*) namens τεῦθος (vgl. zu 490 b 7ff.) deren Gesamtlänge Aristoteles mit 5 Ellen, also mit mehr als 2 m angibt, und die er somit ebenfalls zu den großen Cephalopoden rechnen dürfte.

490 a 23ff. „Diese körperlich größten Gattungen der Blutlosen kommen in den sehr warmen Gebieten vor, und zwar häufiger im Meer als an Land oder im Süßwasser“:

Aristoteles richtet seine generalisierende Größenangabe blutloser, d.h. wirbelloser, Tiere an zwei abiotischen Faktoren aus: zum einen an der Temperatur, mit deren Zunahme auch die Körpergröße der Tiere steige, zum anderen am Lebensraum, wonach marine Lebewesen im Vergleich zu terrestrischen bzw. im Süßwasser lebenden die größeren Formen hervorbringen würden. Dabei ist Aristoteles aus heutiger zoologischer Sicht trotz seiner Unkenntnis einer unterschiedlich regulierten Körpertemperatur im Tierreich durchweg recht zu geben. Denn einerseits geht bei wechselwarmen Lebewesen wie den Wirbellosen mit einer höheren Außentemperatur grundsätzlich ein Größenwachstum einher, und andererseits darf es als eine

für alle wechselwarmen wie warmblütigen Lebewesen gültige Regel angesehen werden, dass im Wasser aufgrund des dort herrschenden Auftriebs größere Lebensformen zu finden sind. Vgl. Lexikon der Biologie 8, 186f. s.v. Körpergröße: „Die größten Tierformen sind im Wasser anzutreffen. Nur dieser Lebensraum erlaubt mit seinem Auftrieb so exzessive Körpergrößen wie die des Blauwals … Poikilotherme (i.e. wechselwarm) Tiere sind generell in den Tropen mit größeren Formen vertreten als in den gemäßigten Zonen; besonders auffällig ist dies bei Amphibien und Reptilien. Der Grund hierfür ist in den Überwinterungsmöglichkeiten … in den kälteren Klimazonen zu suchen, die für kleinere Tiere günstiger sind. Für homoiotherme (i.e. warmblütig) Tiere … ist die Situation gerade umgekehrt. Da größere Tiere eine (im Vergleich zum Körpervolumen) relativ kleinere Oberfläche als kleine Tiere besitzen, ist ihre Wärmeabstrahlung durch die Körperoberfläche geringer. Man findet daher innerhalb eines Verwandtschaftskreises von Homoiothermen in kälteren Gebieten die größeren Formen …“

490 a 26ff. „Alle sich fortbewegenden Lebewesen bewegen sich von vier oder mehr Punkten aus, die Bluttiere jedoch ausschließlich von vier Punkten aus, z.B. der Mensch mit zwei Händen und zwei Füßen, der Vogel mit zwei Flügeln und zwei Füßen, die Vierfüßer und die Fische mit vier Füßen bzw. mit vier Flossen“:

Während Aristoteles an der hiesigen Stelle wie auch in *De inc. an.* 1.704 a 9ff. kategorisch behauptet, alle Bluttiere würden sich von vier Punkten aus bewegen, relativiert er in *De inc. an.* 7 seine Aussage dahingehend, dass es auch (blutführende) Lebewesen gebe, die sich nur von zwei Punkten aus bewegten (vgl. 707 b 5ff.; ähnlich 707 a 16ff.). Eine ausgleichende Position hinsichtlich der Differenz zwischen beiden Positionen, die sich letztendlich aus einer unterschiedlichen Bewertung der mittels zweier Flügel fliegenden Vögel sowie des mittels zweier Beine gehenden Menschen ergibt, vertritt Aristoteles dagegen in *De inc. an.* 10.709 b 20ff. Demnach wolle er seine These, alle Bluttiere würden sich von vier Punkten aus bewegen, derart verstanden wissen, dass sie sich nicht von mehr als vier Punkten aus bewegten (vgl. auch *De part. an.* IV 12.693 b 6ff.). Allerdings widerspricht er umgehend seiner Ansicht einer nur von zwei Punkten ausgehenden Bewegung bei Vögeln und Menschen. Denn Vögel könnten, wie er sagt, zum einen weder ohne Füße fliegen noch ohne Flügel gehen. Zum anderen würden auch beim Gang des Menschen dessen zwei Schultern automatisch mitbewegt (vgl. 709 b 23ff.; vgl. Kollesch 1985, 115).

Die axiomatische Auffassung des Aristoteles, wonach sich sämtliche Bluttiere von vier Punkten aus bewegen, beruht auf einer Übertragung der Fortbewegungsweise der an Land lebenden Vierfüßer und Vögel auf alle

Wirbeltiere, somit auch auf Fische und sogar auf Wirbeltiere, deren Extremitäten phylogenetisch reduziert sind, wie es bei Schlangen oder Muränen der Fall ist. Tatsächlich lässt sich aber Aristoteles' Theorie, obgleich sie unter Berücksichtigung einiger Sonderfälle wie der Bipedie des Menschen für fast alle ihm bekannten Tetrapoden und Vögel Gültigkeit besitzt, nicht auf die Fortbewegungsweise von Fischen übertragen. Wenn Aristoteles wie in 490 a 29f. behauptet, die Fische würden mittels vier Flossen, nämlich den paarigen Brust- und Beckenflossen (vgl. zu 489 b 24ff.) schwimmen, so lässt er vor allem die Antriebsfunktion des Schwanzes beim Schwimmen völlig außer Acht (vgl. Starck 1979, 441: „Die Lokomotion der Fischartigen und Fische erfolgt in der Regel durch Bewegungen von Rumpf und Schwanzflosse. Für die besondere Art des Schwimmens im Einzelfall spielen Körperform, Muskulatur und Schwanzflosse eine entscheidende Rolle."; vgl. auch Farquharson 1912, zu 707 b 9 Anm. 1). Auch hinsichtlich kriechender Amphibien und Reptilien ist das aristotelische Axiom der 4-Punkt-Fortbewegung sachlich nicht korrekt (vgl. zu 490 a 30ff.).

Dass sich die blutlosen Tiere von mehr als vier Punkten aus bewegen, wie Aristoteles in *Hist. an.* I 5.490 a 32ff. behauptet, passt zu seiner Angabe in I 6.490 b 14f. (vgl. z.St.), wonach alle blutlosen Tiere, die Füße haben, über mindestens 6 Beine verfügen.

490 a 30ff. „Alle Tiere mit zwei oder überhaupt keinen Flossen wie die Schlange bewegen sich nichtsdestoweniger von vier Punkten aus. Denn sie haben vier Krümmungen oder zwei zusammen mit zwei Flossen":

Wie aus *Hist. an.* I 5.489 b 26ff. hervorgeht, spricht Aristoteles an dieser Stelle neben den sich kriechend fortbewegenden Schlangen vor allem bestimmte Fische an, die wie die schlangenförmigen Flussaale und Muränen lediglich zwei oder gar keine Flossen besäßen (vgl. zu 489 b 26ff.). Aber auch die breiten Rochenartigen zählen für Aristoteles zu den Fischen, die keine eigentlichen Flossen haben, sich aber trotzdem von vier Punkten aus fortbewegten (vgl. zu 489 b 30f.).

Ausführlich behandelt Aristoteles die schlängelnde Fortbewegung der fußlosen Bluttiere in *De inc. an.* 7.707 b 7ff., um nachzuweisen, dass auch diese sich von vier Punkten aus bewegen. Während er jedoch in der *Hist. an.* von vier Krümmungen (bzw. zwei Krümmungen bei den Tieren mit zwei Flossen) des sich schlängelnden Körpers spricht und diese mit den vier Stützpunkten der Fortbewegung identifiziert, liegt den Erläuterungen von *De inc. an.* ein anderes Modell zugrunde: Wie er am Beispiel der Schlangen darstellt, krümme sich deren Körper lediglich zwei Mal, wobei er zwei der vier Bewegungspunkte direkt rechts und links hinter dem Kopf zu lokalisieren scheint, offenbar am Beginn des beweglichen Rumpfabschnittes. Daneben spricht Aristoteles von zwei weiteren Bewegungspunkten, die im

hinteren Bereich des Körpers lägen. Ob Aristoteles diese beiden hinteren Punkte jedoch am Schwanzende (so Farquharson 1912, zu 707 b 9 Anm. 1) oder an der hinteren Körperkrümmung lokalisiert (diese Variante bevorzugt Kollesch 1985, 116f.), geht aus dem Text nicht eindeutig hervor. Die Fortbewegung der anderen sich schlängelnden Tiere wie der Aale und Muränen wird von Aristoteles entsprechend dem Schlangenmodell gedacht, wobei sich die Anzahl der Krümmungen nach der Anzahl der vorhandenen Gliedmaßen richtet. Allerdings lassen sich die Gegensätze zwischen den Fortbewegungsmodellen sich schlängelnder Lebewesen gemäß *Hist. an.* einerseits und *De inc. an.* andererseits nicht auflösen, ganz davon abgesehen, dass keines der beiden Modelle für sich ein eindeutiges Bild liefert, wie sich Aristoteles die Motorik der schlangenförmigen Tiere im Detail vorstellt.

Sachlich kann Aristoteles' kategorische Aussage von den vier Punkten der Fortbewegung bzw. den vier Krümmungen in der *Hist. an.* nicht gehalten werden (Entsprechendes gilt für *De inc. an.*). Geht man davon aus, dass Aristoteles von der lateralen Wellenbewegung spricht, die bei den europäischen Kriechschlangen die gewöhnliche Fortbewegungsweise darstellt, so gibt es zwar durchaus die Anzahl von vier Krümmungen oder Körperwindungen als Ausgangspunkt des Vortriebs, jedoch bewegen sich zahlreiche Schlangen auch mithilfe von drei oder fünf Windungen fort. Vgl. dazu Hildebrand-Goslow 2004, 527f.: „Das häufigste Prinzip ist die laterale Wellenbewegung oder Undulation. Der Körper wird in wellenartige Krümmungen nach rechts und links geworfen. Das Tier findet mit seinen Buchten verschiedenerlei Unebenheiten, wie z.B. Steinchen oder Pflanzenstängel als Halt. Der Körper presst sich dann seitlich (nicht nach unten) gegen diese Objekte, in einer Richtung, die gegen die intendierte Bewegungsrichtung der Schlange schräg nach hinten gerichtet ist. … Eine Schlange kann sich nicht vorwärtsbewegen, indem sie eine Körperwindung an einem einzigen, Widerstand leistenden Objekt entlang schiebt, gegen das sie bei der Vorwärtsbewegung drückt. Der Grund dafür ist, dass diese spezielle Körperwindung sich nicht in der Richtung bewegt, in der sich die Schlange als Ganzes bewegt, sondern stattdessen entlang ihrer eigenen Längsachse geschoben wird, … Für eine kontinuierliche Bewegung benötigt die Schlange drei oder mehr raumfeste Widerstände, die sich nicht alle auf der gleichen Seite des Körpers befinden dürfen. Die Aktion ist effektiver, wenn weniger Objekte benutzt werden (drei bis fünf, es sei denn, die Schlange ist sehr lang und schlank). Die lateralen Komponenten der verschiedenen Drücke addieren sich zu Null und die Summe der vorwärts gerichteten Komponenten (minus des Reibungswiderstandes) ist die Vortriebskraft des Tieres."

490 a 34 ff. „z.B. die sogenannte Eintagsfliege mit vier Füßen und vier Flügeln. Dieses Lebewesen hat nicht nur hinsichtlich seiner Lebensdauer, woher es auch seinen Namen hat, eine Eigenheit, sondern auch darin, dass es, obgleich vierfüßig, geflügelt ist“:

Das ἐφήμερον (wörtlich: ‚das, was einen Tag dauert bzw. lebt‘) besitzt für Aristoteles zwei charakteristische Merkmale, durch die es sich von den anderen Lebewesen unterscheidet: Neben der in seinem Namen zum Ausdruck kommenden kurzen Lebensdauer von nur einem Tag ist es die für die Blutlosen einzigartige Anzahl von vier Füßen. Diese beiden Merkmale hebt Aristoteles auch in *Hist. an.* V 19.552 b 17 ff. hervor, wonach um die Sommersonnenwende der Fluss Hypsanis im Gebiet des Kimmerischen Bosporus hülsenartige Gebilde mit sich führe (gemeint ist der Unterlauf des heute Kuban genannten Flusses, der im nördlichen Kaukasus entspringt und ins Asowsche Meer mündet). Diese öffneten sich und aus ihnen ginge das geflügelte und vierfüßige Tier hervor, welches jedoch nur bis zum Abend lebe, woher es auch seinen Namen habe. In *De part. an.* IV 5.682 a 25 ff. rechnet Aristoteles das ἐφήμερον zu denjenigen Tieren, die sich ausschließlich von körpereigener Flüssigkeit ernähren.

Neben der Anzahl von vier Flügeln und der sprichwörtlich kurzen Lebensdauer ist das von Aristoteles beschriebene zyklische Auftreten des ἐφήμερον ein weiteres Indiz dafür, dass es sich bei diesem Tier um eine bestimmte Eintagsfliege handeln muss. Vgl. Westheide-Rieger 2007, 667 f. zu den Eintagsfliegen (*Ephemeroptera*): „Bei den Männchen sind die Vorderbeine, besonders die Tarsen (i.e. distale Abschnitte der Gliederfüßerbeine, Füße) meist verlängert und dienen als Greiforgane bei der Kopulation. … Die Vorderflügel sind am Vorderrand verstärkt; sie sind die Hauptfluggane, entsprechend ist der Mesothorax (i.e. mittleres Brustsegment) besonders stark entwickelt … Die Hinterflügel sind deutlich kleiner als die Vorderflügel … Die Lebensdauer der Imagines (i.e. geschlechtsreife Insekten) ist kurz, sie beträgt nur wenige Stunden bis Tage (Name!), die für Schwarmflug, Paarung und Eiablage verwendet werden. Die Tiere schlüpfen meist synchron, es können riesige Schwärme aus männlichen Individuen entstehen, die sich rhythmisch auf und ab bewegen (‚Tanzflug‘). Die Weibchen fliegen in die Männchenschwärme hinein und werden mit den Vorderbeinen von unten und den Gonopoden (i.e. zu Hilfsorganen bei der Kopulation umgewandelte Extremitäten) ergriffen; und die Kopula erfolgt meist im Flug. Anschließend werden die Eier im Flug als paarige Ballen frei auf das Wasser oder unter Wasser an Substrat gelegt.“ Eine genauere Bestimmung der von Aristoteles gemeinten Eintagsfliege ist kaum möglich (Thompson 1910, zu 552 b 23 Anm. 1 und ähnlich Peck 1970, 185 Anm. b vermuten hinter diesem Insekt die auch in Mitteleuropa beheimatete Theißblüte [*Ephemera longicauda*], welche in Süd-Russland sehr häufig sein soll;

Aubert-Wimmer 1868, I 164 halten das Tier angesichts Aristoteles' Angabe von vier Füßen für unbestimmbar; zur Identifikation und weiteren antiken Angaben vgl. auch Davies-Kathirithamby 1986, 157f. und Beavis 1988, 88f.). Was die von Aristoteles betonte Anzahl von vier Füßen betrifft, so ließe sich abgesehen von der ungeprüften Übernahme eines falschen Berichts als einzige anatomische Erklärung die stark verlängerten Vorderbeine der Männchen anführen, die Aristoteles zu einer falschen Einschätzung derselben verleitet haben könnten (nach Thompson ebd. beruht Aristoteles' falsche Ansicht von der Vierfüßigkeit darauf, dass bei Eintagsfliegen gewöhnlich ein Beinpaar kleiner sei).

Den Begriff des ἴδιον verwendet Aristoteles in den zoologischen Schriften wie auch hier (490 b 2) häufig zur Bezeichnung eines definitorischen bzw. eines nichtdefinitorischen, aber aus der Definition abgeleiteten Merkmals. Vgl. dazu Meyer 1855, 332f.; Kullmann 1974, 323 Anm. 42; Zierlein 2007, 56 mit Anm. 33.

490 b 3f. „Alle bewegen sich in der gleichen Weise, die Vier- wie auch die Vielfüßler. Sie bewegen sich nämlich diagonal":

Wie sich Aristoteles die diagonale Gangart vorstellt, erläutert er ausführlich in *De inc. an.* 14.712 a 24ff. Danach werde zunächst das rechte Vorderbein und daran anschließend linkes Hinterbein, linkes Vorderbein und zuletzt rechtes Hinterbein angehoben und vorwärts bewegt. Außerdem diskutiert Aristoteles zwei weitere theoretisch denkbare Gangarten. So sei das Springen, bei dem zuerst die beiden Vorderbeine und danach die beiden Hinterbeine bewegt würden, im Grundsatz zwar ebenfalls möglich, jedoch für einen dauerhaften Gebrauch zu unökonomisch (a 30ff.). Ähnliches gelte für die Gangart, bei der zunächst die beiden rechten Beine und danach die beiden linken bewegt würden. Denn auch diese Art der Fortbewegung sei in der Praxis nicht realisierbar, da die Tiere nach dem Anheben der beiden rechten Beine umfallen würden (712 b 1ff.). Aristoteles kommt also durch den Ausschluss von zwei der drei möglichen Gangarten zu dem Ergebnis, dass sich ausnahmslos alle gehenden Tiere mittels der diagonalen Gangart fortbewegen müssten (b 3ff.). In *Hist. an.* II 1.498 b 5ff. betont Aristoteles zwar ebenfalls die grundsätzliche Gültigkeit der diagonalen Gangart sowohl der Vier- als auch der Vielfüßer (vgl. z. St.). Im Gegensatz zu den theoretischen Erläuterungen aus *De inc. an.* wie auch der hiesigen *Hist. an.*-Stelle nennt Aristoteles dort allerdings mit dem Löwen sowie dem Kamel und dem Dromedar Ausnahmen, die nicht diagonal gingen, sondern eine eigene ‚Bein für Bein'-Gangart hätten (zu dieser vgl. zu 498 b 7ff.).

Aristoteles beschreibt mit der diagonalen Fortbewegungsweise die im Schritt bestehende Gangart der Tiere (vgl. Kollesch 1985, 135). Irreführend wäre hingegen eine Gleichsetzung mit der von der heutigen Biologie als

Kreuzgang bezeichneten Fortbewegung, da bei diesem die diagonal gegenüberliegenden Extremitäten gleichzeitig oder zumindest fast gleichzeitig abgehoben und wieder aufgesetzt werden (vgl. Lexikon der Biologie 8, 223 s.v. Kreuzgang).

490 b 4ff. „Die anderen Lebewesen also haben zwei führende Füße, die Krabbe als einziges unter den Lebewesen hat vier“:

Dass die Krabbe als einziges Tier eine Vielzahl führender Füße besitzt, behauptet Aristoteles auch in *De inc. an.* 16.713 b 11ff. Ursache sei die gehende Fortbewegungsart der Krabbe und die Härte ihrer Füße, weshalb sie ihre Beine nicht beugen und nach außen krümmen könne (17.713 b 30ff.). Vgl. dazu Kollesch 1985, 136 und 140.

Auch wenn sich bei den verschiedenen Krabbenarten zahlreiche Laufstile entwickelt haben, so ist doch sowohl die von Aristoteles angegebene Zahl von vier führenden Füßen wie auch das seitliche Laufen für einen Großteil von ihnen charakteristisch: „Wenn Krabben schnell Laufen müssen, geschieht dies immer seitwärts (‚Dwarslöper‘). Dabei wirken die Beine beider Körperseiten so zusammen, dass die in Fortbewegungsrichtung liegenden Zug ausüben, indem sie sich nach mediad krümmen, und die gegenüberliegenden drücken, indem sie sich strecken.“ (Westheide-Rieger 2007, 613; vgl. auch Gruner 1993, 967 und zu 490 a 2ff.).

Kapitel 6 (490 b 7–491 a 26)

490 b 7ff. „Die Größten Gattungen der Lebewesen, in die Lebewesen sonst eingeteilt werden, sind folgende: eine Größte Gattung der Vögel, eine der Fische und eine weitere der Wale – diese sind alle Bluttiere. Eine andere Gattung ist die der Schaltiere, die auch ‚Muschel‘ genannt wird. Eine weitere ist die der Krebstiere, die hinsichtlich eines Einzelnamens namenlos ist, z.B. Langusten und bestimmte Gattungen von Krebsen und Hummern. Wieder eine andere ist die der Cephalopoden, z.B. Kalmare und Teuthoi [Kalmar-Art] und Sepien. Eine weitere ist die der Insekten“:

Im Rahmen seiner skizzenhaften Vorschau auf die möglichen Differenzierungen gemäß der Lebensweise, der Handlungen, der Charaktere und der Körperteile in den ersten Kapiteln der *Hist. an.* (vgl. zu 487 a 11ff.) unterteilt Aristoteles in *Hist. an.* I 4.489 a 30ff. die Lebewesen erstmals nach ihrer Körperflüssigkeit in die mit rotem Blut (τὰ ἔναιμα) und solche ohne dieses, die stattdessen mit dem Serum eine dazu analoge Flüssigkeit besitzen (τὰ ἄναιμα; vgl. z.St.). An der hier vorliegenden Stelle teilt Aristoteles die beiden Gruppen, die gemessen an der heutigen Zoologie taxonomischen Charakter besitzen, weiter in sogenannte Größte Gattungen (μέγιστα γένη) ein. Auch sie stellen absolute Ordnungs- und Klassifikationsgrößen

dar. Unter den Bluttieren nennt Aristoteles die Größte Gattung der Vögel (ὄρνιθες), der Fische (ἰχθύες) und der Wale (κήτη; vgl. zu 489 b 1f.). Innerhalb der Blutlosen unterscheidet er zwischen den Schaltieren (ὀστρακόδερμα bzw. ὄστρεα; vgl. unten und zu 487 a 25f.), den Krebstieren (μαλακόστρακα; vgl. zu 487 b 15ff.), den Cephalopoden (μαλάκια; vgl. zu 487 b 15ff.) und den Insekten (ἔντομα; vgl. zu 487 a 32ff.). In einer Größten Gattung werden von Aristoteles diejenigen Spezies zusammengefasst, deren körperliche Merkmale sich durch ein ‚Mehr und Weniger' bzw. durch ‚Überschuss und Mangel' unterscheiden, also nur quantitativ bzw. graduell. Deutlich wird dies in *Hist. an.* I 1.486 a 21ff., wo Aristoteles das Kriterium ‚Überschuss und Mangel' gerade auf die Angehörigen einer Gattung (γένος) anwendet und die auch hier gebrauchten Beispiele ‚Vogel' und ‚Fisch' anführt (vgl. auch *De part. an.* I 4.644 a 16ff.). Dabei darf es nicht verwundern, dass Aristoteles abgesehen von *Hist. an.* I 6.490 b 7 und II 15.505 b 25ff. (vgl. z.St.) an den anderen Stellen seiner zoologischen Schriften, an denen er über die bezeichneten Größten Gattungen (μέγιστον γένος) handelt, lediglich von Gattungen (γένος) spricht, obwohl er den Begriff bedeutungsgleich im Sinne einer Größten Gattung verwendet, so z.B. in 486 a 21ff. oder in IV 1.523 b 1ff. Aber auch an der hiesigen Stelle in I 6.490 b 9ff., an der Aristoteles lediglich von den Gattungen (γένος) der Blutlosen handelt, ist der Begriff als Größte Gattung (μέγιστον γένος) im Sinne einer absoluten Ordnungsgröße aufzufassen, da ihnen Aristoteles in 490 b 15f. ausdrücklich die übrigen Lebewesen gegenüberstellt, deren Gattungen nicht mehr groß seien (zu weiteren Bedeutungen von γένος vgl. zu 486 a 21ff.). Es handelt sich hierbei jedoch lediglich um ein terminologisches Problem. Aristoteles ist in dem Gebrauch seiner Bezeichnungen noch keineswegs festgelegt und kann es auch nicht sein, da er weder auf einen traditionellen Kanon zoologischer Fachbegriffe noch auf eine zoologische Systematik mit den entsprechenden Termini zurückgreifen kann, sondern in dieser Beziehung erst am Anfang einer Entwicklung steht. Das zeigt sich gerade auch am ungekehrten Fall in *De part. an.* IV 8.683 b 26ff., wo Aristoteles dem Ausdruck des μέγιστον γένος gerade keine klassifikatorische Bedeutung beimisst, sondern ihn relativ in der Bedeutung ‚umfangreichste, wichtigste Gattung' gebraucht und damit die Hauptgruppen innerhalb der klassifikatorisch absoluten Größten Gattung der Krebstiere meint.

Trotz der terminologischen Ungenauigkeit ist es aber unbestreitbar, dass Aristoteles an der zitierten Stelle die Größten Gattungen (μέγιστα γένη) als eindeutig abgegrenzte Gruppen versteht, die jeweils die sich in ihren körperlichen Merkmalen nur quantitativ bzw. graduell unterscheidenden Spezies (εἴδη) umfassen (zur Bedeutung von εἶδος vgl. zu 486 a 16ff.). Unterhalb der Ebene, in der Aristoteles die Lebewesen in Bluttiere und Blutlose aufteilt, sind Größte Gattung und Spezies als absolute klassifikatorische

Größen zu verstehen. Mit der Einführung dieser Ordnungsgruppen verfolgt Aristoteles jedoch keinerlei taxonomische Ziele in dem Sinn, dass er eine alle Tiere umfassende zoologische Systematik hätte schaffen wollen. Aber seine Bemerkung in *De part. an.* I 4.644 b 1ff., wonach ein Vorgehen nach übergeordneten und allgemein anerkannten Gattungen, wie sie Vogel und Fisch darstellten, ein ständiges Wiederholen desselben Sachverhaltes verhindere, macht deutlich, dass sich Aristoteles der Bedeutung und des Nutzens durchaus bewusst ist, die derartige Gruppierungen von Lebewesen, wie sie seine Größten Gattungen darstellen, gerade auch für das methodische Arbeiten in der zoologischen Wissenschaft besitzen. Denn wenngleich diese in erster Linie darauf abzielt, die anatomischen und physiologischen Merkmale sowie die Verhaltens- und Lebensweisen der Spezies als der wissenschaftlichen Realitäten (vgl. zu 491 a 4ff.) zu beschreiben und zu erklären, scheint Aristoteles die Hilfsfunktion eines taxonomischen Modells auf dem Weg dorthin genau erkannt zu haben. Er beschränkt sich jedoch auf die Spezies und die Größten Gattungen als absolute Klassifikationsgrößen. Er versucht keine weitergehenden Gruppierungen auf der Zwischenebene und verzichtet folglich auf eine vollständige Taxonomie der Lebewesen.

Dabei überrascht es, dass Aristoteles in seiner Aufzählung anders als in *Hist. an.* II 15.505 b 25ff. einerseits den Menschen unerwähnt lässt, andererseits aber weder die lebendgebärenden Vierfüßer, d.h. die Säugetiere, noch die eiergebärenden Vierfüßer, d.h. die Reptilien und Amphibien, als Größte Gattungen fasst. Er reiht sie vielmehr unter die übrigen Lebewesen ein, die sich nach *Hist. an.* I 6.490 b 15ff. deswegen nicht mehr in große Gattungen (γένη μεγάλα) gruppieren ließen, da sie entweder wie der Mensch eine isolierte Art darstellten oder es zwar eine Mehrzahl an Spezies gebe, diese aber namenlos seien (vgl. z.St.). Aristoteles' Entscheidung, lebendgebärende und eiergebärende Vierfüßer nicht als absolute Größen im Sinne einer Größten Gattung zu fassen, hat seinen eigenen Worten zufolge also keine biologischen, sondern klassifikatorisch-terminologische Ursachen. Unabhängig von ihrer klassifikatorischen Bewertung in *Hist. an.* I 6 lässt sich in der Praxis der *Hist. an.* und der anderen zoologischen Schriften jedoch kein Unterschied in der inhaltlichen Besprechung der einzelnen Bluttiergruppen feststellen. Als Ordnungsgrößen in der Disposition des Stoffes stehen Mensch, lebendgebärende Vierfüßer sowie eiergebärende Vierfüßer den tatsächlichen Größten Gattungen wie Vogel, Fisch oder Insekten gleichberechtigt zur Seite. Beispielsweise lässt sich dies an den ersten beiden Büchern der *Hist. an.* und der Beschreibung der ungleichteiligen Körperteile der Bluttiere ablesen, die sich wie folgt gliedert: I 7–I 17 äußere Teile des Mensch; II 1–II 9 äußere Teile der lebendgebärenden Vierfüßer; II 10–II 11 äußere Teile der eiergebärenden Vierfüßer; II 12 äußere Teile der Vögel; II 13 äußere Teile der Fische; II 15–II 17 innere Organe mit dem

Bemühen um allgemeine Aussagen entsprechend der Größten Gattungen (vgl. zu Aristoteles' systematischem Vorgehen nach den genannten Gruppen Meyer 1855, 112ff., bes. 126ff. zur *Hist. an.*, 129ff. zu *De part. an.* und 131ff. zu *De gen. an.*). Es dürfte daher kaum zu bestreiten sein, dass Aristoteles mit den lebendgebärenden Vierfüßern auch die Säugetiere sowie mit den eiergebärenden Vierfüßern auch die Reptilien und Amphibien als eine zusammengehörige Gruppe auffasst, deren Spezies sich in ihren körperlichen Merkmalen lediglich graduell unterscheiden. Sie stehen nach aristotelischem Verständnis auf einer Klassifikationsstufe mit den absolut gefassten Größten Gattungen der Vögel, Fische und Wale, ohne selbst solche zu bilden, da sie den gegebenen Voraussetzungen nicht genügen, durch die sich eine den Spezies übergeordnete Gruppe zur Größten Gattung konstituiert.

Zweifel am taxonomischen Charakter der Größten Gattungen äußern dagegen unter anderen Balme 1987 b, 79ff., der jegliches klassifikatorisches Interesse seitens des Aristoteles verneint; Lennox 2001, 157; Zucker 2005 a, 20ff.; ders. 2005 b, 211ff. Nach Pellegrin 1986, 84 ist der Ausdruck μέγιστον γένος an den drei Stellen seines Vorkommens eine klassifikatorische Größe auf einer jeweils unterschiedlichen Stufe der Allgemeinheit, jedoch in keinster Weise taxonomisch konnotiert. Gegen derartige Auffassungen wendet sich zu Recht Kullmann 2007, 196ff., bes. 202ff. mit weiterer Literatur. Dieser hebt den absoluten Gebrauch des Begriffs μέγιστον γένος als klassifikatorische Ordnungsgröße (ähnlich Louis 1964, 162 Anm. 5 zu S. 13) sowie das grundsätzliche Interesse des Aristoteles an einem taxonomischen Modell hervor. Diese Ansicht vertritt auch Charles 1990, 163ff. und ders. 2000, 310ff. Vgl. dazu auch Cho 2003, 194ff.

Die Größte Gattung der Schaltiere (τὰ ὀστρακόδερμα; wörtlich: ‚die mit einer knöchernen Schale als Haut, die Schalenhäutigen'), auf die Aristoteles ausführlich in *Hist. an.* IV 4–7 eingeht, umfasst gemäß heutiger Zoologie die zum Stamm der Weichtiere (*Mollusca*) gehörenden Klassen der Schnecken (*Gastropoda*) und Muscheln (*Bivalvia*) sowie zahlreiche Vertreter aus dem Stamm der Stachelhäuter (*Echinodermata*), vor allem die Spezies aus den Klassen der Seesterne (*Asteroidea*) und der Seeigel (*Echinoidea*). Wie die Krebstiere charakterisiert Aristoteles die Schaltiere morphologisch dadurch, dass die fleischigen Teile im Körperinneren lägen, die harten dagegen außen. Anders als bei den Krebstieren könne ihr Äußeres jedoch nur zerbrochen, nicht aber zerdrückt werden (vgl. *Hist. an.* IV 1.523 b 8ff. und zu 487 b 15ff.). Allerdings weise die Gattung sehr große innere Differenzen und einen großen Formenreichtum auf, gerade was den Anteil fleischiger Körperteile und die Gestalt der Schale betreffe (vgl. *Hist. an.* IV 4.527 b 35ff.). Die aristotelischen Ansichten zur Größten Gattung der Schaltiere analysiert eingehend Meyer 1855, 158ff.

Während es sich bei dem Ausdruck τὰ ὀστρακόδερμα um eine aristotelische Wortneuprägung handeln dürfte (die fälschlich Homer zugeschriebene *Batrachomyomachie*, wo das Wort in 295 als Epitheton der Krabben fungiert, stammt wohl aus hellenistischer Zeit), scheint es sich bei dem von Aristoteles synonym gebrauchten Ausdruck τὰ ὄστρεα, der außerdem die Muscheln schlechthin sowie eine zweischalige Muschelart wie auch die Muschelschale selbst bezeichnen kann (vgl. zu 487 a 25f.), um einen allgemein gebräuchlichen Namen dieser Tiergruppe zu handeln (vgl. dazu auch Zucker 2005 a, 229ff.).

Zur Größten Gattung der Cephalopoden wie auch zum Gemeinen Kalmar und zur Sepia, d.h. zum Gewöhnlichen Tintenfisch, vgl. zu 489 b 33ff. Beim τεῦθος (bzw. τευθός) handelt es sich um eine fast immer mit dem Gemeinen Kalmar zusammen genannte Decapodenart, die aber nicht eindeutig zu bestimmen ist. Nach Scharfenberg 2001, 116ff. kommen zwei Kalmare in Frage, entweder *Thysanoteuthis rhombos* (Rhombus-Kalmar) oder *Loligo forbesi* (Nordischer Kalmar bzw. Forbes' Kalmar).

Zu der Aussage, wonach die Größte Gattung der Krebstiere keinen Einzelnamen hätte, vgl. zu 490 b 15ff.

490 b 14f. „Diese Tiere sind alle blutlos und die, welche Füße haben, sind Vielfüßer":

Der Ausdruck Vielfüßer (πολύποδα), den Aristoteles in Abgrenzung zu den Vierfüßern (τετράποδα) gebraucht, bedeutet, dass diese Tiere mehr als vier Füße haben. Aristoteles behauptet also, dass blutlose Tiere, die Füße haben, mindestens über 3 Beinpaare, d.h. 6 Füße verfügen. Dazu rechnet Aristoteles alle Spezies aus der Größten Gattung der Insekten, d.h. auch die Spinnentiere (vgl. zu 487 a 32ff.) sowie die Tausendfüßer und die ‚Skolopender' genannten Meereswürmer (vgl. zu 489 b 21f.), aber auch die verschiedenen Krebstiere und Cephalopoden. Eine Ausnahme unter den vielfüßigen Blutlosen bildet lediglich die in *Hist. an.* I 5.490 a 34ff. genannte vierfüßige Eintagsfliege (vgl. z.St.). Auf den Zusammenhang von Blutlosigkeit und Vielfüßigkeit verweist Aristoteles beiläufig bereits in 489 a 30ff.

490 b 15ff. „Unter den übrigen Lebewesen gibt es keine großen Gattungen – eine einzelne Spezies umfasst nämlich nicht viele Spezies –, sondern die eine Gattung ist selbst einfach und hat keinen Unterschied hinsichtlich der Form, z.B. der Mensch, die anderen Gattungen besitzen zwar Unterschiede hinsichtlich der Spezies, diese Spezies sind jedoch namenlos":

Nach der Aufzählung der sieben Größten Gattungen in *Hist. an.* I 6.490 b 7ff. erläutert Aristoteles hier, weshalb sich unter den verbleibenden Lebewesen keine derartigen Gattungen mehr bilden ließen. Es geht um die Beantwortung der Frage, weshalb Gruppen wie die Vierfüßer, die Schlangen

oder der Mensch keine Größten Gattungen im Sinne einer absoluten klassifikatorischen Größe konstituieren.

Aristoteles nennt als grundlegende Ursache deren fehlende Größe, die sich in zwei unterschiedlichen Formen äußere: In dem einen Fall sei die Gattung einfach und besitze keinen Unterschied hinsichtlich ihrer Form (b 18: εἶδος), wofür er den Menschen als Beispiel anführt. Das bedeutet, dass es sich bei einer derartigen einfachen Gattung eigentlich um eine isolierte Spezies wie den Menschen handelt, die sich aufgrund ihrer morphologischen Merkmale derart von allen anderen Lebewesen unterscheidet, dass sie gemäß dem in *Hist. an.* I 1.486 a 21ff. formulierten Prinzip des ‚Überschuss und Mangel' mit keiner anderen Spezies zu einer Gattung gruppiert werden kann (vgl. z. St.). Eine isolierte Spezies (εἶδος), die selbst unteilbar ist, kann folglich keine große Gattung bilden (γένος), die in Spezies mit ähnlichen, aber graduell unterschiedlichen Körperteilen differenzierbar wäre. Genau darauf scheint die in b 16f. eingefügte Zwischenbemerkung abzuzielen, wonach eine einzelne Spezies keine weiteren umfasse (οὐ γὰρ περιέχει πολλὰ εἴδη ἓν εἶδος). In ihr drücken sich nämlich zwei zentrale Voraussetzungen für die Konstituierung einer Größten Gattung aus: die notwendige Differenzierbarkeit einer übergeordneten Gattung und zwar letztendlich in klassifikatorisch absolute Spezies, die in morphologischer Hinsicht unteilbar sind. Weniger eindeutig ist der andere Fall, wonach eine zur Diskussion stehende Gattung zwar eine Vielzahl von Spezies unter sich zusammenfasst und sie in diese differenzierbar ist, sie aber deshalb nicht als klassifikatorisch absolute Größte Gattung gewertet werden kann, weil die Spezies anonym (ἀνώνυμα) sind. Entscheidend für das Verständnis der aristotelischen Äußerung ist die zweifache Bedeutung, die Aristoteles dem Begriff der spezifischen Namenlosigkeit beimessen kann. Demnach sind Spezies namenlos, wenn es für sie keine eigenen Namen gibt (nach Cho 2003, 197 trifft dies auf die Spezies der eiergebärenden Vierfüßer und der Schlangen zu, weswegen sie Aristoteles nicht als Größte Gattungen werte). Spezies können aber auch dann von Aristoteles als namenlos bezeichnet werden, wenn sie keiner Gattung zugeordnet werden können und ihnen somit ein entsprechender Gattungsname fehlt. Letztere Bedeutung, namenlos (ἀνώνυμον) im Sinne von ‚ohne Gattungsnamen' (ἀνώνυμον ἑνὶ ὀνόματι), liegt offensichtlich *Hist. an.* I 6.490 b 31ff. zugrunde, wonach es aus der Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer zahlreiche namenlose Spezies wie Löwe, Hirsch oder Hund gebe (vgl. z. St.). Dabei ist lediglich fraglich, ob Aristoteles das Fehlen eines Gattungsnamens auf den Ausdruck ‚lebendgebärende Vierfüßer' bezieht, bei dem es sich eher um eine beschreibende Definition als um einen tatsächlichen Einzelnamen handelt (vgl. unten), oder ob Aristoteles auf die in I 6.490 b 34ff. bemerkte Tatsache anspielt, dass es innerhalb der Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer mit den

Schweifschwänzigen, d.h. den Pferdeartigen, lediglich eine einzige terminologisch fixierte (Zwischen-)Gattung gebe (vgl. z.St.), während die anderen, davon nicht erfassten Spezies in dieser Hinsicht für sich stünden und insofern ‚ohne Zwischengattungsnamen‘ seien. Fasst man also die einzelnen Äußerungen zusammen, so werden Aristoteles’ Anforderungen an eine Gattung deutlich, um dieser eine gewisse Größe zusprechen und sie als klassifikatorisch absolute Größte Gattung werten zu können: Eine Größte Gattung ist eine aus den drei Stufen Größte Gattung (μέγιστον γένος), Zwischengattung (γένος) und Spezies (εἶδος) bestehende Gliederung mehrerer sich morphologisch gemäß Überschuss und Mangel ähnelnder Lebewesen, bei der die einzelnen Gliederungsstufen terminologisch bestimmt sind. Zur Interpretation der Textstelle vgl. auch Kullmann 1998 a, 168ff. sowie Cho 2003, 196ff. in kritischer Auseinandersetzung mit früheren Forschungsmeinungen.

Allerdings findet sich keine Antwort auf die Frage, weshalb Aristoteles entgegen seinen theoretischen Ausführungen zur Klassifikation der Lebewesen die Krebstiere (τὰ μαλακόστρακα; wörtlich ‚Weich-Schalige; Weich-Scherbige‘) in *Hist. an.* I 6.490 b 10ff. als Größte Gattung festmacht. Denn in b 11 konstatiert er mit der Wendung ἀνώνυμον ἑνὶ ὀνόματι gleichzeitig das Fehlen eines Einzelnamens, da es sich bei dem Ausdruck τὰ μαλακόστρακα eigentlich um eine zusammengesetzte Merkmalsbeschreibung handelt und mit τὰ σκληρόδερμα außerdem ein synonymer Ausdruck zur Verfügung steht (vgl. zu 487 b 15ff.). Aber auch bei den Schaltieren (τὰ ὀστρακόδερμα; wörtlich: ‚die Schalenhäutigen‘) oder den Insekten (τὰ ἔντομα; wörtlich: ‚die Eingeschnittenen‘) sowie den Cephalopoden (τὰ μαλάκια; wörtlich: ‚die Weichtiere‘) handelt es sich letztendlich nicht um Namen, sondern ebenfalls um merkmalsbeschreibende Wortzusammensetzungen, was auch ihre Bewertung als Größte Gattungen angesichts der Aussagen von 490 b 15ff. und 490 b 31ff. problematisch erscheinen lässt, zumal mit den dort vorgebrachten Argumenten die Gruppen der lebendgebärenden und der eiergebärenden Vierfüßer klassifikatorisch von den Größten Gattungen ausgeschlossen werden. Auch lässt sich nicht vollständig erklären, weshalb Letztere in *Hist. an.* II 15.505 b 25ff. ausdrücklich unter den Größten Gattungen der Bluttiere aufgeführt werden (vgl. z.St.). Ebenso fraglich bleibt, weshalb Aristoteles die Walartigen (τὰ κήτη) zu den Größten Gattungen rechnet, denn er dürfte angesichts der Anzahl von vier ihm bekannten Walspezies (vgl. zu 489 b 1f.) kaum Zwischengattungen, geschweige denn terminologisch bestimmte, ausgemacht haben. Eine befriedigende Antwort ist in keinem der Fälle zu geben.

Dabei ist aber sicherlich zu beachten, dass es Aristoteles’ in der *Hist. an.* vor allem darum geht, die in den ätiologischen Schriften anstehende Beweisführung durch Sammlung der Fakten vorzubereiten. Die klassifikatorisch-taxonomischen Bemerkungen zeigen zwar sein generelles Interesse

auch an einer Klassifikation und an einer Anordnung der Spezies, die dem taxonomischen Modell der heutigen Biologie vergleichbar ist. Doch sollte man nicht so weit gehen, von Aristoteles ein bis in alle Einzelheiten ausgearbeitetes und durchdachtes Klassifikations- und Taxonomiesystem zu erwarten. Dass er dies noch nicht zu leisten imstande ist, zeigen gerade die beschriebenen Widersprüchlichkeiten und Fehler. Vgl. dazu ausführlich Kullmann 2007, 199 ff.

490 b 19 ff. „Denn alle vierfüßigen, nicht geflügelten Lebewesen sind Bluttiere, aber sie sind teils lebendgebärend, teils eiergebärend. Die Lebendgebärenden haben allesamt Haare, die Eiergebärenden Hornschuppen“:

Nach der Aufzählung der Größten Gattungen blutführender und blutloser Tiere (*Hist. an.* I 6.490 b 7 ff.) und der darauf folgenden theoretischen Begründung für das Fehlen weiterer großer Gattungen (490 b 15 ff.) beginnt Aristoteles zwecks Veranschaulichung eine sich bis 491 a 6 erstreckende Erörterung verschiedener Gruppen von Bluttieren, die seinen Anforderungen an die Konstituierung einer klassifikatorisch absoluten Größten Gattung nicht genügen.

Er beginnt seine Ausführungen mit der Gruppe der vierfüßigen ungeflügelten Bluttiere, d. h. all jener Spezies, die weder zu den Größten Gattungen der Vögel, Fische und Wale noch zu der Gattung der Schlangen (vgl. zu 490 b 23 ff.) gehören. Innerhalb dieser Gruppe macht er zum einen die lebendgebärenden Vierfüßer aus, d.h. die Säugetiere, zum anderen die eiergebärenden Vierfüßer, d.h. die Reptilien und Amphibien. Beide Untergruppen unterscheiden sich demnach aber nicht nur in der Art ihrer Fortpflanzung, sondern auch durch das morphologische Kriterium der unterschiedlichen Hautbedeckung, Haare einerseits und Hornschuppen andererseits (zu den Haaren der lebendgebärenden Vierfüßer vgl. zu 489 a 35 f., zu den Hornschuppen der eiergebärenden Vierfüßer vgl. zu 490 b 22 f.). Es ist klar, dass Aristoteles aufgrund dieser doppelten Differenz die Gruppe der vierfüßigen, ungeflügelten Bluttiere nicht als Größte Gattung betrachtet. Gerade die jeweiligen Hautbedeckungen der lebendgebärenden und der eiergebärenden Vierfüßer sind morphologische Merkmale, die sich keineswegs nur graduell gemäß ‚Überschuss und Mangel‘ voneinander unterscheiden, wie dies bei den zu einer Größten Gattung gehörenden Spezies der Fall ist (vgl. zu I 1.486 a 21ff.). Sie entsprechen sich vielmehr in einem analogen Verhältnis, das für Spezies verschiedener Größter Gattungen typisch ist (vgl. zu 486 b 17 ff.). Die vierfüßigen Bluttiere stehen somit exemplarisch für Lebewesengruppen, die den in *Hist. an.* I 1 aufgestellten morphologischen Gruppierungskriterien widersprechen und aus diesem Grund für den Status einer festen klassifikatorischen Ordnungsgröße nicht in Frage kommen. Inwiefern die fehlende Übereinstimmung mit den Klassifikations-

kriterien gemäß I 6.490 b 15 ff. der Konstituierung einer Größten Gattung entgegensteht, demonstriert Aristoteles in 490 b 31 ff. an der Untergruppe der lebendgebärenden Vierfüßer (vgl. z. St.).

In b 21 (post ζωοτόκα) lesen mit Ausnahme der Handschriften C[a]Y[c]A[a]*pr.* aus der Handschriftengruppe α alle anderen die Negation οὐ (dieser Lesart folgen Schneider 1811, Bekker 1831 und Louis 1964), wonach Aristoteles einigen lebendgebärenden Vierfüßern, um die es hier ausschließlich geht, den Besitz von Haaren abgesprochen hätte. Da Aristoteles jedoch Haare unzweifelhaft als ein körperliches Merkmal ausnahmslos aller lebendgebärenden Vierfüßer betrachtet, ist diese Lesart aus sachlichen Gründen nicht haltbar und wohl auf eine fehlerhafte Angleichung an die Wendung in 490 b 25 f. zurückzuführen (τὸ μὲν γὰρ ζωτοκοῦντα οὐ πάντα τρίχας ἔχει; vgl. zu 490 b 25 ff.). Dort bezieht sich allerdings die Aussage, nicht alle hätten Haare, auf die Lebendgebärenden schlechthin, also auch auf ovovivipare Schlangen und Fische. Zu Recht keine Negation haben daher die Textausgaben von Aubert-Wimmer 1868 (vgl. auch deren Erklärungen ebd. I 211), Dittmeyer 1907, Thompson 1910, Peck 1965 und Balme 2002.

490 b 22 f. „Die Hornschuppe gleicht dem Rang der Fischschuppe“:

Aristoteles unterscheidet anatomisch und terminologisch genau zwischen der Hornschuppe der eiergebärenden Vierfüßer (φολίς) und der Fischschuppe (λεπίς; vgl. zu 505 a 22 ff., wonach es sich bei Letzterer jedoch nicht um ein partiell definitorisches Merkmal aller Fische, sondern nur der Knochenfische handeln kann), die jeweils partiell definitorische Eigenschaften darstellen. Der an der hiesigen Stelle gebrauchte Ausdruck der Rangähnlichkeit (ὅμοιον χώρᾳ; so auch in *De part. an.* IV 11.691 a 16) soll offensichtlich diesem Umstand und dem analogen Verhältnis Ausdruck geben, in dem sich beide Körperteile untereinander, aber auch gegenüber den Haaren der lebendgebärenden Vierfüßer sowie des Menschen (vgl. zu 489 a 35 f.) und den Federn der Vögel (vgl. zu 490 a 12) entsprechen (vgl. zur Bedeutung von χώρα auch Aubert-Wimmer 1868, I 212).

Tatsächlich besitzen nur die Reptilien (*Reptilia*) Hornschuppen im eigentlichen Sinn. Vgl. zu diesen Westheide-Rieger 2010, 362: „Gemeinsam sind ihnen eine drüsenarme, stark keratinisierte (i. e. verhornt), durch Hornschuppen geschützte Haut …“ Bei den ausgewachsenen Amphibien, die Aristoteles ebenfalls zu den eiergebärenden Vierfüßern rechnet, besteht die äußere Haut dagegen aus einer Hornschicht (*Stratum corneum*), einer basalen Keimschicht (*Stratum germinativum*) und einer dazwischen liegenden Übergangszone (*Stratum granulosum*; vgl. ebd. 311). Lediglich bei den in den Tropen lebenden Blindwühlen (*Gymnophiona*) lassen sich dermale Schuppen ausmachen (vgl. ebd. 318). Zu Entstehung und Struktur der Hornschuppen vgl. auch Kullmann 2007, 461 f.

490 b 23ff. „Von Natur aus blutführend und sich am Boden fortbewegend ist die Gattung der Schlangen. Diese Gattung hat Hornschuppen. Alle anderen Schlangen sind eiergebärend, allein die Viper ist lebendgebärend“:

Als eine weitere Gruppe von Lebewesen, die sich nicht als Größte Gattung klassifizieren ließen, zählt Aristoteles die Gattung der Schlangen auf. Wie die blutführenden ungeflügelten Vierfüßer (vgl. zu 490 b 19ff.) unterscheiden sich auch Aristoteles' Schlangen nach der Art ihrer Reproduktion, da es abgesehen von den eiergebärenden Arten mit der Viper auch eine lebendgebärende Spezies gibt (vgl. unten). Doch anders als bei den blutführenden Vierfüßern korreliert bei den Schlangen die Hautbedeckung nicht mit der Fortpflanzung, denn Schlangen besitzen nach Aristoteles' Ausweis stets Hornschuppen und gleichen in dieser Hinsicht den eiergebärenden Vierfüßern. Nicht zuletzt aufgrund der Übereinstimmung in diesem körperlichen Merkmal ist sich Aristoteles der Ähnlichkeiten zwischen eiergebärenden Vierfüßern, d.h. Reptilien und Amphibien, einerseits und Schlangen andererseits bewusst. So spricht er häufiger von der Verwandtschaft der Schlangen mit den eiergebärenden Vierfüßern, die er jedoch nur metaphorisch versteht, da seinem zoologischen Denken ein evolutionsbiologischer Ansatz fremd ist (vgl. z.B. *De part. an.* IV 1.676 a 22ff., wonach die Schlange einer langen und fußlosen Echse gleichen würde; ähnlich *Hist. an.* II 17.508 a 8ff.). Trotzdem geht Aristoteles nie so weit, beide Gruppen klassifikatorisch zusammenzufassen, da die Schlangen aufgrund des Fehlens von Füßen über ein definitorisches Merkmal der eiergebärenden Vierfüßer nicht verfügen, unabhängig von ihren sonstigen morphologischen Entsprechungen. Vgl. dazu Kullmann 1974, 325 mit Anm. 48; dens. 2007, 207 sowie Meyer 1855, 154ff. und Cho 2003, 208f. mit weiteren Belegstellen, an denen Aristoteles die eiergebärenden Vierfüßer zusammen mit den ihnen ähnelnden Schlangen bespricht.

Dass Aristoteles die Schlangen nicht als eigenständige Größte Gattung (μέγιστον γένος) wertet, scheint verschiedene Gründe zu haben. So gibt es bei dieser Tiergruppe zwar eine dreistufige Gliederung in die sich aufgrund der Fortpflanzungsdifferenz und der daraus resultierenden anatomisch-physiologischen Unterschiede ergebenden Zwischengruppen der eiergebärenden und lebendgebärenden Schlangen, die wiederum die einzelnen Spezies umfassen (zur Differenzierung innerhalb der Gattung vgl. *Hist. an.* III 1.511 a 14ff.). Doch zum einen fehlen Aristoteles terminologisch feste Einzelnamen der Zwischengruppen, so dass auch die untergeordneten Spezies in dieser Hinsicht als namenlos anzusehen sind, und zum anderen scheint er mit der Viper (ἔχιδνα bzw. ἔχις) lediglich eine einzige und folglich isolierte Spezies lebendgebärender Schlangen zu kennen, was ebenfalls den eigenen theoretischen Vorgaben an die Bestimmung einer Größten Gattung widerspricht (vgl. zu 490 b 15ff.). Aristoteles' Entscheidung, die Gat-

tung der Schlangen nicht als Größte Gattung im Sinn einer festen klassifikatorischen Größe zu werten, ist daher konsequent. Charles 1990, 158 Anm. 15 und Lennox 2001, 287 halten es für möglich, dass die unterschiedliche Reproduktion innerhalb der Schlangen für Aristoteles ausschlaggebend ist, sie nicht als Größte Gattung einzustufen. Dies trifft allerdings in gleicher Weise auf die Fische zu, deren Status als Größte Gattung Aristoteles jedoch zu keinem Zeitpunkt in Zweifel zieht (vgl. auch zu 490 b 25 ff.).

Während Aristoteles die ἔχιδνα (alternativ nennt er sie ἔχις) hier als vivipar bezeichnet, charakterisiert er sie an anderen Stellen genauer als ovovivipar (vgl. *Hist. an.* III 1.511 a 15f., V 34.558 a 25f.). Eine nach VIII 15.599 a 33 ff. verglichen mit den sonstigen Schlangen weitere Eigenheit bestehe darin, dass sie sich nicht unter die Erde, sondern unter Felsen verkrieche. Aristoteles handelt also offensichtlich von einer Schlange aus der Familie der Vipern (*Viperidae*), die in ihrer Mehrzahl lebendgebärend sind. Vgl. Westheide-Rieger 2010, 398 zu den Vipern: „Meist vivipar, auch ovovivipar." Aubert-Wimmer 1868, I 116 bestimmen die ἔχιδνα als Europäische Hornotter (*Vipera ammodytes*), da diese in Griechenland am häufigsten sei. Zu dieser vgl. Engelmann-Fritzsche-Günther-Obst 1993, 410f.: „Hauptverbreitungsgebiet ist die Balkanhalbinsel … Je nach Größe und Ernährungszustand des Muttertieres kommen von August bis Oktober 4 bis 20 Jungtiere zur Welt, die nach der Häutung sofort auf kleine Eidechsen Jagd machen."

490 b 25 ff. „Nicht alle lebendgebärenden Tiere nämlich haben Haare. Denn einige Fische sind lebendgebärend. Allerdings sind alle Lebewesen, die Haare haben, lebendgebärend":

Das den zoologischen Tatsachen entsprechende Faktum, dass man aus dem Besitz von Haaren auf Viviparie schließen kann, hat Aristoteles bereits in *Hist. an.* I 5.489 a 35f. festgestellt (vgl. z. St.) und in I 6.490 b 21 wiederholt (vgl. zu 490 b 19 ff.). An der hier vorliegenden Stelle, im direkten Anschluss an die Aussage über die schildbeschuppte lebendgebärende Viper (vgl. zu 490 b 23 ff.), widerlegt Aristoteles durch zusätzlichen Verweis auf die lebendgebärenden Fische, d. h. die als Selachier bezeichneten Haie und Rochen (vgl. zu 489 b 1f.), den Umkehrschluss, wonach sich aus der Viviparie der Besitz von Haaren folgern ließe.

Die sicherlich nur als weiterer Beleg seiner These gedachte Bemerkung zu den lebendgebärenden Fischen ist allerdings auch deshalb interessant, als er mit ihr auf die unterschiedliche Reproduktion innerhalb einer Größten Gattung verweist. Aristoteles kann also unmöglich den Schlangen deswegen den Status einer Größten Gattung absprechen, weil es eiergebärende und lebendgebärende Arten gibt. Vielmehr dürfte der Grund darin liegen, dass mit den Selachiern die lebendgebärenden Spezies zu einer klassifika-

torisch bestimmten Zwischengattung zusammengefasst sind (vgl. zu 489 b 1f.), während die lebendgebärende Viper eine einzelne lebendgebärende Schlangenart darstellt (vgl. zu 490 b 23ff.).

490 b 28ff. „Denn als eine bestimmte Form von Haaren muss man auch die stachelartigen Haare ansehen, welche die Landigel und die Stachelschweine haben. Sie fungieren nämlich als Haar, nicht als Füße, wie dies die Stacheln der Seeigel tun“:

Aristoteles hat nicht nur Recht, wenn er die Haare als charakteristisches Merkmal der lebendgebärenden Vierfüßer, d.h. der Säugetiere, ansieht (vgl. zu 489 a 35f.). Auch seine Auffassung, die Stacheln der Landigel sowie der Stachelschweine seien im Gegensatz zu denen der Seeigel lediglich Sonderformen der Haare, ist völlig korrekt. Vgl. Lexikon der Biologie 13, 130f. s.v. Stachel: „... mehr oder weniger nadelförmige Anhänge verschiedenen Ursprungs, z.B. Haare beim Igel und Stachelschwein, ... Anhänge des Außenskeletts der meisten Stachelhäuter (Seeigel ...) ...“ Neben Igel und Stachelschwein rechnet Aristoteles nach *Hist. an.* VI 37.581 a 1f. auch die ägyptischen Mäuse zu den stachelartig behaarten Tieren. Dass es sich dagegen bei den Stacheln der Seeigel um keine haarähnlichen Gebilde handeln kann, zeigt sich für Aristoteles an deren Einsatz als Fortbewegungsorgane.

Funktional gibt es jedoch auch zwischen den Stacheln und den eigentlichen Haaren der Säugetiere Unterschiede. Vgl. dazu Starck 1982, 194f.: „Mehrfach sind unabhängig voneinander in verschiedenen Stammeslinien der Säugetiere Stacheln entstanden. Zwischen normalen Konturhaaren und dicken, harten, zugespitzten Stacheln kommen alle Übergänge vor. Stacheln dienen primär der Feindabwehr.“ Im Gegensatz dazu besteht die Funktion der Haare vor allem in der Wärmeregulierung, sie können aber in ihren verschiedenen Ausformungen zahlreiche andere Aufgaben übernehmen (vgl. zu den verschiedenen Formen der Säugetierhaare Starck 1982, 188ff.).

Was die Identifikation der Tiere angeht, so handelt es sich bei dem von Aristoteles genannten Landigeln (οἱ χερσαῖοι ἐχῖνοι) um den im östlichen Mittelmeerraum beheimateten Ost- oder Weißbrustigel (*Erinaceus concolor*). Diese Igelart ähnelt dem in West- und Nordeuropa zu findenden West- oder Braunbrustigel (*Erinaceus europaeus*) sehr stark, unterscheidet sich aber durch die Kehl-Brustfärbung und durch einige Schädelmerkmale. Beide gehören zur Subfamilie der Stacheligel (*Erinaceinae*; vgl. Starck 1995, 398f.). Nach Frisk 1960, 601 s.v. ἐχῖνος ist das Wort vermutlich von ἔχις (‚Schlange‘) abgeleitet und bedeutet eigentlich ‚Schlangentier, Schlangenfresser‘.

Abgesehen von den stacheligen Haaren der Stachelschweine (ὕστριχες), die die Tiere nach *Hist. an.* IX 39.623 a 32f. auch abschießen können (zu den verschiedenen Lesarten der Textstelle vgl. den kritischen Apparat in

Balme 2002), hebt Aristoteles noch deren Angewohnheit hervor, als einziger lebendgebärender Vierfüßer neben dem Bären Winterschlaf zu halten (VIII 17.600 a 27f.; vgl. auch VI 30.579 a 28ff., wonach die ὕστρικες den Bären nicht nur hinsichtlich des Winterschlafs, sondern auch hinsichtlich der Tragezeit und überhaupt des gesamten Verhaltens ähneln).

Mit der ὕστριξ (zur unsicheren Etymologie vgl. Frisk 1970, 976 s.v. ὕστριξ) beschreibt Aristoteles entweder das Weißschwanzstachelschwein (*Hystrix leucura* [= *indica*]), dessen westliches Verbreitungsgebiet sich bis ins heutige Anatolien und Syrien erstreckt, oder das in Nordafrika beheimatete Gewöhnliche Stachelschwein (*Hystrix cristata*; dessen Vorkommen in Italien ist wohl auf Aussetzung in der Römerzeit zurückzuführen). Dass es sich bei der aristotelischen ὕστριξ wohl eher um das letztgenannte nordafrikanische Stachelschwein handelt, legt auch die Erwähnung bei Herodot im Rahmen der Beschreibung der libyschen Tierwelt in IV 192 nahe. Beide Arten ähneln sich jedoch und unterscheiden sich vor allem durch Schädelmerkmale (vgl. Starck 1995, 683f.). Zur Familie der Altweltstachelschweine, der *Hystricidae*, schreibt Starck 1995, 681: „Die Hystricidae, altweltliche Stachelschweine, sind terrestrische Nager von plumper Gestalt und beträchtlicher Körpergröße. Sie sind durch den Besitz großer Stacheln gekennzeichnet. … Die Stacheln sind umgebildete Haare. Die Elemente der Körperbedeckung sind außerordentlich vielgestaltig, von der Ausbildung feiner Wollhaare (in der Zitzengegend, Unterwolle an verschiedenen Körpergegenden) über derbere Borstenhaare (Bauch, Extremitäten) bis zu aufrichtbaren Stacheln.“ Und ebd. 683 heißt es über die Gattung der Eigentlichen Stachelschweine (*Hystrix*): „Sehr reiches Stachelkleid. Kopf, Schultern, Nacken und Extremitäten mit groben, dicken Borsten (20–45 mm Länge) besetzt. Kopf und Vorderrücken tragen eine Mähne.“ Wie auch der behauptete Winterschlaf ist die aristotelische Annahme, wonach Stachelschweine ihre Stacheln abschießen, zwar sachlich falsch. Sie könnte ihren Ursprung aber in einer tatsächlichen Verhaltensweise der Stachelschweine haben: „Im Schrifttum findet sich die Angabe, dass Stachelschweine lose Stacheln gezielt auf Angreifer abschießen können. In der Tat kann ein Stachelschwein lockere Stacheln durch ruckartige Bewegungen abschütteln und auf kurze Entfernungen werfen. Ein gezieltes Schießen einzelner Stacheln durch aktives Abstoßen ist nicht möglich.“ (vgl. ebd. 681).

Die Fortbewegung der Seeigel (*Echinoida*) mittels Stacheln findet sich hauptsächlich bei den äußerlich streng pentamer gebauten regulären Seeigeln (*Regularia*), die gemäß traditioneller Systematik von den in unterschiedlichem Ausmaß sekundär bilateralsymmetrisch gewordenen irregulären Seeigeln (*Irregularia*) unterschieden werden. Die *Echinacea*, die sich in zahlreiche Familien aufspalten und die Hauptmasse der *Regularia* ausmachen, sind es auch, die Aristoteles unter seinen Seeigeln (οἱ θαλάττιοι

ἐχῖνοι) versteht, da sie das typische Erscheinungsbild nicht nur der mittelmeerischen Seeigel prägen. Zu den Stacheln der regulären Seeigel schreiben Westheide-Rieger 2007, 844: „Die reich entwickelten Stacheln sind neben der festen Corona (i.e. kugeliges Skelett der regulären Seeigel) ein weiteres Charakteristikum der Seeigel. Bei Cidaroida (i.e. Lanzenseeigel) und Echinacea sind sie massiv, bei allen anderen Taxa hohl … Man unterscheidet große Primärstacheln und kleinere Sekundärstacheln …; extrem kleine Stacheln werden auch als Tertiär- oder Miliarstacheln bezeichnet. Sie werden von Muskeln an der Stachelbasis bewegt und durch einen kollagenen (i.e. bindegewebigen) Sperrapparat … fixiert … Stacheln werden bei der Fortbewegung eingesetzt. Stacheln schützen vor Seesternen, großen Schnecken oder Fischen; auch beim Einbohren in den Fels sind sie beteiligt; …“

490 b 31ff. „Es gibt zwar viele Spezies aus der Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer, aber sie sind ohne Namen. Vielmehr wird eine jede von ihnen, wie der ‚Mensch‘, für sich einzeln benannt, also ‚Löwe‘, ‚Hirsch‘, ‚Pferd‘, ‚Hund‘ und die anderen in der gleichen Art und Weise“:

Die Textstelle verdeutlicht am Negativbeispiel der lebendgebärenden Vierfüßer die in *Hist. an.* I 6.490 b 15ff. (vgl. z.St.) genannten Voraussetzungen für die Bestimmung einer Gruppe von Lebewesen als große bzw. Größte Gattung und setzt somit die Gattungs-Diskussion verschiedener Gruppen von Lebewesen fort, die mit 490 b 19ff. einsetzt. Demnach besteht die Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer aus einer großen Anzahl verschiedener Spezies, wozu z.B. die namentlich genannten Löwe, Hirsch, Pferd und Hund zählten. Wenn sie Aristoteles in b 32 trotz ihrer Speziesnamen als namenlos (ἀνώνυμα) charakterisiert, kann sich dies, zumal Aristoteles anmerkt, eine jede dieser Spezies werde für sich einzeln benannt, nur auf den fehlenden Einzelnamen der übergeordneten Gattung ‚lebendgebärende Vierfüßer‘ oder die fehlende Bezeichnung einer Zwischengattung beziehen. Für Letzteres spricht die kausale Anknüpfung der folgenden Bemerkung, wonach lediglich für die Spezies der Schweifschwänzigen (τὰ λόφουρα) eine entsprechende Gattung bestehe, somit aber auch nur diese terminologisch fixiert sein kann (vgl. zu 490 b 34ff.). Gestützt wird diese Auffassung durch den Vergleich mit der isolierten Gattung bzw. der isolierten Spezies ‚Mensch‘ in 490 b 33. Denn wie der Mensch stehen auch die Spezies der lebendgebärenden Vierfüßer innerhalb der Gattung für sich und tragen ausschließlich ihren spezifischen Namen, ohne jedoch über einen übergeordneten (Zwischen-)Gattungsnamen zu verfügen (wenig überzeugend Pellegrin 1986, 101, der den Menschen als von Aristoteles unter die lebendgebärenden Vierfüßer eingereiht auffasst und dadurch zu dem Ergebnis kommt, bei Aristoteles gebe es keine feste Klassifikation

gemäß γένος und εἶδος, sondern nur thematisch bedingte Ad hoc-Gruppierungen der Lebewesen, da der Mensch andernorts als eine von den lebendgebärenden Vierfüßern unabhängige Spezies bezeichnet werde; dagegen zu Recht Cho 2003, 200f.). Von anonymen isolierten Spezies spricht Aristoteles auch an der schwer zu deutenden Textstelle *Hist. an.* II 15.505 b 30ff. in Bezug auf Schlangen und Krokodile (vgl. zu 505 b 25ff.).

490 b 34ff. „Denn es gibt gewissermaßen nur eine einzige Zwischengattung, und zwar hinsichtlich der Schweifschwänzigen, als die z.B. Pferd, Esel, Oreus [Maultier und Maulesel], Ginnos [Halbesel-Unterart?] und die sogenannten Syrischen Halbesel [Halbesel-Unterart] bezeichnet werden":

Die Schweifschwänzigen (τὰ λόφουρα) entsprechen den Pferden (*Equidae*) gemäß moderner Taxonomie. Nach der hiesigen Stelle bilden sie innerhalb der lebendgebärenden Vierfüßer die einzige von Aristoteles namentlich bestimmte Zwischengattung (vgl. zu 490 b 15ff. und zu 490 b 31ff.; zur Verwendung von γένος in b 34 als *Terminus technicus* einer Zwischengattung vgl. auch zu 488 a 30f.). Offensichtlich hat sich der Begriff zu Aristoteles' Zeiten bereits weit von seinem adjektivischen Ursprung (λόφουρος: ‚mit langhaarigem Schwanz') entfernt und ist in der volkstümlichen Sprache zu einem allgemein gebräuchlichen substantivischen Ausdruck für die pferdeartigen Tiere geworden, so dass ihn Aristoteles als Terminus zur Bezeichnung einer Zwischengattung verwenden kann (vgl. LSJ 1062 s.v. λόφουρος und Zucker 2005 a, 279f., wonach τὰ λόφουρα ausschließlich als zoologischer Gattungsname bei Aristoteles und seinen Nachfolgern belegt ist). Die aristotelische Verwendung als fester zoologischer Fachbegriff zeigt sich an mehreren Stellen der zoologischen Schriften, an denen Aristoteles ausdrücklich von der Zwischengattung (γένος) der Schweifschwänzigen spricht (vgl. *Hist. an.* I 16.495 a 3f.; *De gen. an.* III 5.755 b 19f., IV 10.777 b 4ff.). Von den aufgezählten Schweifschwänzigen betrachtet Aristoteles lediglich Pferd, Esel und den Syrischen Halbesel als eigene Spezies. Die ebenfalls genannten Maultiere bzw. Maulesel sowie die Ginnoi sind Bastarde.

Was den Oreus (ὀρεύς) betrifft, so unterscheidet Aristoteles im Gegensatz zur modernen Biologie nicht zwischen Maultieren, den Nachkommen eines Eselhengstes und einer Pferdestute, und Mauleseln, den Kreuzungen aus einem Pferdehengst und einer Eselstute. Aus *De gen. an.* II 8.747 b 10ff. geht hervor, dass er sie in gleicher Weise als ‚Halbesel' (ἡμίονοι) bezeichnet. ὀρεύς und ἡμίονος werden von Aristoteles folglich als synonyme Ausdrücke für die aus Pferd und Esel hervorgehenden Bastarde verwendet.

Ginnoi (γίννοι) sind nach *Hist. an.* VI 24.577 b 20ff. ebenfalls Bastarde, nämlich von Pferdestuten und männlichen ὀρεῖς, d.h. männlichen Maultieren bzw. Mauleseln. Sie stellten Missgeburten infolge einer Erkrankung

der trächtigen Stute dar und seien mit menschlichen Zwergen vergleichbar, was an der überproportionalen Größe des Geschlechtsteiles sichtbar werde (vgl. auch *De gen. an.* II 8.748 b 34ff.).

Zwar widersprechen Aristoteles' Angaben einerseits einer Identifizierung der Ginnoi mit einer bestimmten Tierart, da es sich bei ihnen ausdrücklich um Bastarde handelt. Andererseits deuten das offensichtlich häufige Vorkommen dieser Tiere sowie die ungewöhnliche Kleinwüchsigkeit auf eine eigene Spezies hin. Hierbei ließe sich an den *Equus hemionus hemippus* denken, eine Unterart der Halbesel (*Equus hemionus*; vgl. unten). Nach Starck 1995, 972 war sie die kleinste Form der Halbesel mit einer Schulterhöhe von 100 cm und kam in Syrien bis hin zur Ost-Türkei vor, bevor sie Anfang des 20. Jahrhunderts ausgerottet wurde. Möglicherweise kennt Aristoteles adulte Individuen diese Unterart aus eigener Anschauung, deutet sie aber aufgrund ihrer geringen Größe nicht als Vertreter einer eigenen Spezies, sondern als Missgeburten. Eine letztendliche Klärung des Problems muss jedoch offen bleiben. Nach Louis 1957, 63ff. handelt es sich beim γίννος um ein kleines Pferd oder einen kleinen Esel. Zur Konjektur von γίννος in *Hist. an.* I 1.488 a 26ff. vgl. z. St.

Die Syrischen Halbesel (αἱ ἐν Συρίᾳ καλούμεναι ἡμίονοι) betrachtet Aristoteles trotz ihrer offenbaren äußerlichen Ähnlichkeit mit den zeugungsunfähigen Maultieren und Mauleseln als eine eigene Spezies, da sie sich nur untereinander paarten und fertile Nachkommen zeugten (vgl. zu 491 a 3f.). Damit stimmt sein Bericht in *Hist. an.* VI 36.580 b 1ff. überein, wonach sich die Syrischen Halbesel im Exil über Jahrzehnte hinweg untereinander fortgepflanzt hätten.

Unter Aristoteles' Syrischen Halbeseln ist ein Mitglied der auch heute noch so genannten Art der Halbesel (*Equus hemionus*) zu verstehen. Halbesel repräsentieren innerhalb der Familie der *Equidae* eine von den drei anderen Arten Esel, Pferd und Zebra eindeutig unterscheidbare Art. Starck 1995, 972f. schreibt zum *Equus hemionus*: „Halbesel … sind von Syrien bis China in Wüsten- und Steppengebieten verbreitet. Durch Isolation einzelner geographisch ursprünglich zusammenhängender Lebensräume ist die Art in mindestens 6 Subspecies aufgespalten. … Halbesel sind äußerlich den Wildeseln ähnlich: Relativ lange Ohren, Schwanzwurzel kurz behaart, Beinstreifung und dunkler Aalstrich, schmale Hufe. Fellfärbung: gelblich-grau, rötlich. Unterseite hell. Kennzeichnend für die Art sind relativ kurze Stylopodien (Humerus [i. e. Oberarmknochen] und Femur [i. e. Oberschenkelknochen]) und die Proportionen des Cranium (i. e. Schädel), besonders des Facialteiles (i. e. zum Gesicht gehöriger Teil). Im Verhalten der Halbesel bestehen Ähnlichkeiten mit Wildeseln … Lockerer Zusammenschluß zu kleinen Herden. Lautäußerungen, ähnlich denen der Esel, ein lautes Schreien.“ Aufgrund seines einstigen Verbreitungsgebietes über ganz Vorderasien bis

nach Indien scheint am ehesten die ‚Onager' genannte Unterart (*Equus hemionus onager*) für Aristoteles' Syrischen Halbesel in Frage zu kommen. Die Vermutung von Aubert-Wimmer 1868 I, 68f., es könne auch eine andere Unterart, nämlich der Kulan (*Equus hemionus kulan*) gemeint sein, ist eher unwahrscheinlich, da dieser zumindest heute lediglich in den Steppen der Mongolei zu finden ist (vgl. Urania Tierreich 6, 403).

In 491 a 2 (post γίννῳ) überliefert die Handschriftengruppe α ein καὶ ἵννῳ, β und γ lesen καὶ ἵνῳ. Aristoteles hätte demnach ein weiteres schweifschwänziges Tier aufgezählt. Es handelt sich aber offensichtlich um eine irrtümliche Verdopplung des zuvor genannten Ginnos beim Abschreiben des Textes, da eine weitere Erwähnung dieses Wortes weder bei Aristoteles noch in der sonstigen Literatur zu finden ist. Somit ist im Gegensatz zu Schneider 1811, Bekker 1831 und Balme 2002 καὶ ἵννῳ bzw. καὶ ἵνῳ mit den sonstigen Herausgebern zu athetieren.

491 a 3f. „Letztere werden wegen ihrer Ähnlichkeit Halbesel genannt, sind aber nicht schlechthin dieselbe Art. Denn sie begatten sich und zeugen untereinander":

Der Sinn dieser Aussage erklärt sich nur vor dem Hintergrund der aristotelischen Auffassung von der Ewigkeit der Arten, die die Möglichkeit einer Fortpflanzung über die Artgrenzen hinweg ausschließt. Wie aus *De gen. an.* II 7.746 a 29ff. hervorgeht, wo Aristoteles über die Begattung zwischen Individuen verschiedener, aber sich anatomisch und in ihrer Fortpflanzungsphysiologie ähnelnder Arten spricht, können diese Nachwuchs zeugen, der seinerseits ebenfalls zeugungsfähig ist (Aristoteles nennt in 746 b 12ff. als einzige Ausnahme das Maultier bzw. den Maulesel [vgl. zu 490 b 34ff.]). Dabei wird die Fortpflanzung über die Artgrenzen hinweg auch durch äußere Faktoren wie die räumliche Nähe begünstigt, was er am Beispiel der libyschen Wasserlöcher erläutert (vgl. auch *Hist. an.* VIII 28.606 b 19ff.). Allerdings setzt sich bei Bastarden verschiedener Arten in der weiteren Generationenabfolge das Mütterliche in der morphologischen Gestalt durch, so dass auch bei ähnlichen Spezies letztendlich keine artübergreifende Zeugung im nachhaltigen Sinn möglich ist (vgl. *De gen. an.* II 4.738 b 27ff.; dagegen betrachtete Aristoteles nach Cho 2003, 258ff., der letztgenannte Stelle außer Acht lässt, bestimmte Mischlinge als eigene Art). In diesem erweiterten Sinn ist auch Aristoteles' Aussage zur innerspezifischen Begattung und Zeugung der Syrischen Halbesel zu sehen: Es kann durchaus zu Bastarden kommen, die aus Verbindungen zwischen Syrischen Halbeseln und anderen Schweifschwänzigen hervorgehen. Doch ein Syrischer Halbesel ist stets Nachkomme zweier Syrischer Halbesel (zum aristotelischen Spezies-Begriff vgl. auch Zierlein 2007, 39ff. mit Anm. 6 und 11).

Dass Aristoteles in Bezug auf die Syrischen Halbesel überhaupt das Argument einer natürlichen Fortpflanzungsgemeinschaft zur Sprache bringt und nicht auf morphologische Kriterien zurückgreift, nach denen er grundsätzlich seine Arten untereinander abgrenzt und definiert (vgl. zu Aristoteles' Morphospezies-Begriff zu 486 a 16ff. und zu 491 a 14ff.), liegt an deren morphologischer, sich bereits im Namen ausdrückender Ähnlichkeit mit Bastarden von Pferd und Esel. Dadurch ergeben sich aber nicht nur innerhalb des aristotelischen Klassifikationssystems Schwierigkeiten für eine eindeutige Definition der Art. Vielmehr dürfte ein Großteil von Aristoteles' Zeitgenossen überhaupt angezweifelt haben, dass es sich bei Syrischen Halbeseln um eine eigenständige Gruppe innerhalb der Schweifschwänzigen handelt. Wenn Aristoteles nunmehr zusätzlich auf die innerspezifische Fortpflanzung anspielt, die bei sich geschlechtlich fortpflanzenden Lebewesen angesichts seines Systems der ewigen Arten deckungsgleich mit der morphologischen Identität ist, so wendet er sich gerade gegen derartige Vorbehalte. Zur Vorstellung der Spezies als natürlicher Fortpflanzungsgemeinschaft bei Aristoteles vgl. auch Cho 2003, 255ff., bes. 260ff., der sich mit guten Argumenten gegen die unter anderen von Meyer 1855, 350ff., Pellegrin 1985, 108ff. und Balme 1987 c, 298ff. vertretene Ansicht stellt, Aristoteles' Spezies-Begriff entbehre einer genetischen Basis.

Aristoteles' Charakterisierung der Spezies der Syrischen Halbesel als geschlossene Fortpflanzungsgemeinschaft entspricht wesentlich dem biologischen Speziesbegriff der modernen Biologie. Vgl. Kutschera 2008, 274: „Biologischer Artbegriff: Arten sind Gruppen von Organismen, die von verwandten Spezies reproduktiv isoliert sind. Sie können nur mit Artgenossen fertile Nachkommen erzeugen und besiedeln ein bestimmtes ‚artgerechtes' Areal (Biospezies oder Fortpflanzungsgemeinschaften)."

491 a 4ff. „Deswegen muss man sie auch getrennt behandeln und die Natur einer jeden von ihnen gesondert betrachten":

Bei Aristoteles' Syrischen Halbeseln wie auch bei den anderen der genannten Pferdearten handelt es sich trotz ihrer offensichtlichen eidonomischen Ähnlichkeit um selbständige Arten innerhalb der Zwischengattung der Schweifschwänzigen (ausgenommen sind die Bastardformen wie Maultier und Ginnos). Als solche sind sie der hier zitierten Bemerkung zufolge in der wissenschaftlichen Betrachtung einzeln und von den anderen Arten getrennt zu behandeln. Hintergrund dieser Auffassung ist Aristoteles' Ansicht, dass die Substanzen (οὐσίαι) den Untersuchungsgegenstand der wissenschaftlichen Beschäftigung bilden. Somit müsste sich die zoologische Wissenschaft eigentlich mit individuellen Lebewesen befassen, da es sich bei den Individuen um die sich aus Form (εἶδος) und Materie (ὕλη) aufbauen-

den Einzelsubstanzen (οὐσίαι) und die in ontologischer Hinsicht einzigen Realitäten handelte. Allerdings lassen sich über die der Veränderung unterworfenen Individuen keine allgemeingültigen wissenschaftlichen Aussagen treffen, und so behandelt Aristoteles ersatzweise die Arten als wissenschaftliche Realitäten und Gegenstand der Betrachtung, da sie die dem Individuum nächstkommende Stufe der Allgemeinheit bilden (vgl. *De part. an.* I 4.644 a 23ff.). Auch wenn Aristoteles aus diesem Grund ein nach Arten, d.h. ein nach seinen ‚wissenschaftlichen Substanzen', getrenntes Vorgehen bevorzugen würde, spricht er sich dennoch aus rein praktischen Gründen für ein Vorgehen nach allgemein anerkannten Gattungen sich stark ähnelnder Spezies aus, um ein fortwährendes Wiederholen zu vermeiden (vgl. 644 a 29ff., I 3.643 b 10ff.). Jedoch haben wissenschaftliche Aussagen, die über diese Gattungen getroffen werden, nur für diese Ebene selbst Gültigkeit. Aus ihnen lassen sich keine Kausalerklärungen für die untergeordneten Spezies und deren Merkmale ableiten (vgl. Kullmann 1974, 67ff.; dens. 1998a, 109f., 164ff.). Unter solchen Gattungen versteht Aristoteles z.B. die Größten Gattungen gemäß *Hist. an.* I 6.490 a 7ff. (vgl. z.St.) oder auch die Zwischengattungen, wie sie unter anderen die Schweifschwänzigen, d.h. die Pferde, bilden. Entsprechend lässt sich in der *Hist. an.* eine Darbietung des Stoffes feststellen, die nach derartigen Gruppen höherer Allgemeinheit geordnet ist (vgl. auch zu 502 b 28ff.).

491 a 7ff. „Das Gesagte also ist jetzt in dieser Weise, gleichsam umrisshaft gesagt, um einen Vorgeschmack zu geben darauf, über wie viele Lebewesen wir Betrachtungen anstellen und wie viele Aspekte wir dabei betrachten müssen. An späterer Stelle werden wir genauer davon sprechen“:

Der Satz bildet den Übergang von den vorbereitenden Einleitungskapiteln hin zum Hauptteil der *Hist. an.* Aristoteles hebt nochmals hervor, dass die bisherigen Ausführungen lediglich der umrisshaften Vorschau und somit der Vorbereitung dienten, um einerseits auf die Vielfalt der im Anschluss zu behandelnden Lebewesen bzw. deren Gattungen und Arten (περὶ ὅσων) hinzuweisen, um andererseits aber auch die vielfachen Aspekte (ὅσα) zu veranschaulichen, unter denen eine differenzierende Betrachtung der Lebewesen möglich ist. Unter diesen Aspekten sind im Speziellen die in *Hist. an.* I 1.487 a 11ff. (vgl. z.St.) genannten Unterschiede gemäß Lebensweise, Aktivitäten und Charakteren (Verhaltensweisen) zu verstehen, die in *Hist. an.* V–IX im Anschluss an die Darstellung der für die Definition der Gattungen und Arten relevanten Körperteile ausführlicher besprochen werden. Offensichtlich wird der Rückbezug auf den mit 487 a 11ff. beginnenden Abschnitt durch Aristoteles' Verweis auf die Skizzenhaftigkeit des zuvor Gesagten, dem dort der Vorverweis auf die folgenden skizzenhaften Darlegungen entspricht. Aristoteles' Vorverweis an der hiesigen Stelle be-

zieht sich folglich auf ebendiese Bücher *Hist. an.* V–IX, aber auch auf die vorrangige Darstellung der morphologischen Merkmale in *Hist. an.* I 7–IV 7. Diese beginnt in *Hist. an.* I 7.491 a 27ff. unmittelbar nach einigen wissenschaftstheoretischen und methodologischen Grundsatzbemerkungen in *Hist. an.* I 6.491 a 9ff., mit welchen Aristoteles die Stellung und Funktion der *Hist. an.* innerhalb der zoologischen Wissenschaft bestimmt und ihre konzeptionelle Verbindung mit den übrigen zoologischen Pragmatien deutlich macht (vgl. z.St. und zu 491 a 11ff.).

491 a 9ff. „damit wir zunächst die zugrunde liegenden Unterschiede und das allen Zukommende erfassen. Danach müssen wir versuchen, die Ursachen unter diesen herauszufinden“:

Aristoteles bestimmt mit dieser Aussage (ähnlich *De part. an.* I 5.645 a 36ff.) die Zoologie als wissenschaftliche Disziplin gemäß dem in *Anal. pr.* I 30.46 a 17ff. dargelegten Konzept einer zweigeteilten Wissenschaft. Gleichzeitig weist er der *Hist. an.* wie auch den anderen zoologischen Schriften ihre jeweilige Funktion innerhalb der Zoologie zu: Die *Hist. an.* stellt die Fakten zur Verfügung, während in den ätiologischen Schriften deren Ursachen erörtert werden sollen (vgl. auch die Bemerkungen in *De part. an.* II 1.646 a 2ff., 8ff. und *De inc. an.* 1.704 b 8ff.).

An der genannten Stelle der *Anal. pr.* erläutert Aristoteles am Beispiel der Astronomie seine Vorstellung von der zweiteiligen Methode in jeder wissenschaftlichen Disziplin. Demnach lässt sich das Verfahren folgendermaßen beschreiben: Einem auf Erfahrung fußenden induktiven, die Prinzipien bereitstellenden Verfahrensteil folgt demnach ein zweiter, syllogistisch deduktiver Teil, in dem von den ermittelten Prinzipien ausgehend wissenschaftliche Beweise angestellt werden. Die Prinzipienfindung ihrerseits und somit die Gültigkeit der Beweise beruhen zunächst auf einer möglichst vollständigen Faktensammlung, bei der alle Fakten bzw. Phänomene, die den Untersuchungsgegenstand betreffen, ermittelt werden (zum Begriff ἱστορία, mit dem Aristoteles die Ermittlung der Fakten bezeichnet, vgl. auch zu 491 a 11ff.). Dann müssen in der anschließenden eigentlichen Faktenerforschung diejenigen Fakten gefunden werden, welche nicht mehr selbst zu beweisen sind, sondern andere beweisen. Letztgenannte, nicht mehr zu beweisende Fakten sind es, welche als Prinzipien des apodeiktischen Syllogismus fungieren, während die übrigen die Conclusionen darstellen. Gerade im Bereich der zoologischen Wissenschaft stützt sich die Faktenermittlung und Prinzipienfindung wesentlich auf Erfahrung (ἐμπειρία), d.h. einerseits auf Wahrnehmung (αἴσθησις), andererseits auf die Induktion (ἐπαγωγή), also die Verallgemeinerung der Einzeldaten. Vgl. zu dem ganzen Verfahren ausführlich Kullmann 1974, 213ff.; dens. 1998a, 58ff.; dens. 2007, 161ff.; siehe auch Detel 1993 a, 244ff.

Wenn Aristoteles an der hier vorliegenden Stelle nun davon spricht, man müsse zunächst die zugrunde liegenden Unterschiede und das allen Zukommende erfassen, so beschreibt er ganz offensichtlich das Verfahren der Faktensammlung in der zoologischen Wissenschaft. Es geht zunächst darum, sämtliche Merkmale bzw. Attribute der verschiedenen Lebewesen möglichst vollständig zu sammeln, so dass sowohl alle (beweisenden) definitorischen Eigenschaften, d.h. die zugrunde liegenden Differenzen (τὰς ὑπαρχούσας διαφοράς), wie auch alle (zu beweisenden) notwendigen, nichtdefinitorischen Eigenschaften, d.h. das allen Zukommende (τὰ συμβεβηκότα πᾶσι), erfasst sind. Das Verfahren der Faktenerforschung, in dem aus den zunächst ungeschiedenen Attributen die als Beweisprinzipien fungierenden definitorischen Eigenschaften ermittelt werden, bleibt unerwähnt. Auch wird es in keiner der überlieferten Schriften explizit von Aristoteles durchgeführt (vgl. auch zu 491 a 11ff.). Zu den beiden Attributen sind noch einige ergänzende Bemerkungen zu machen: Was die ‚zugrunde liegenden Differenzen' betrifft, so handelt es sich bei ihnen, wie oben gesagt, um die definitorischen Eigenschaften der verschiedenen Tierspezies, d.h. um die jeweilige spezifische Differenz. Nach *Anal. post.* II 13.96 a 24ff. und *De part. an.* I 3.643 b 9f., 23f. ist diese jedoch kein einzelnes Merkmal, sondern die Summe mehrerer koordinierter Merkmale. Charakteristisch für diese Merkmale ist es, dass jedes zwar einen größeren Umfang als der zu definierende Gegenstand, d. h. die jeweilige Tierart, hat, dass sie zusammengenommen jedoch das Definiendum exakt bestimmen. Bezogen auf die hier vorliegende Stelle heißt dies, dass Aristoteles bei den ‚zugrunde liegenden Differenzen' in 491 a 9f. genau genommen nicht von der spezifischen Differenz der Spezies spricht, sondern von den einzelnen koordinierten Merkmalen der spezifischen Differenz bzw. den einzelnen definitorischen Eigenschaften, die es zu erfassen und zu sammeln gilt (vgl. Kullmann 1998 a, 91f., 101). Was den Ausdruck τὰ συμβεβηκότα (a 10) angeht, so hat bereits Bonitz 1867, 39 herausgestellt, dass bei Aristoteles der unterminologische Gebrauch von ‚Akzidenz' (συμβεβηκός) anstelle des terminologischen ‚Akzidenz an sich' (συμβεβηκὸς καθ' αὑτό) typisch ist. Entsprechend sind mit τὰ συμβεβηκότα in *Hist. an.* 491 a 10 auch ‚Akzidenzien an sich' (συμβεβηκότα καθ' αὑτά) gemeint, d. h. notwendige, nichtdefinitorische Eigenschaften bzw. Merkmale, die sich aus der Definition ableiten (vgl. auch *De part. an.* I 5.645 a 36ff.). Da aber die *Hist. an.* nur partielle Merkmale der spezifischen Differenz der Lebewesen behandelt, so sind auch die abgeleiteten nichtdefinitorischen Attribute partieller Art. Zum Terminus συμβεβηκὸς καθ' αὑτό vgl. auch Kullmann 1974, 182 Anm. 57 und dens. 1998a, 94f.; zum Begriff des συμβεβηκός im Allgemeinen vgl. Liatsi 2000, 48ff.; zur Bedeutung an der hiesigen Stelle vgl. auch Kullmann 1974, 261f.

Durch die sich in 491 a 10f. anschließende Ankündigung, nach der Faktenermittlung die Ursachen bzw. Gründe (αἰτίαι) der erfassten Merkmale bzw. unter den erfassten Merkmalen herausfinden zu wollen, macht Aristoteles zweierlei deutlich: Zum einen bestimmt er das vorliegende Werk der *Hist. an.* als zugrunde liegende Faktensammlung und weist die *Hist. an.* gleichsam als den Faktenteil seiner zweigeteilten zoologischen Wissenschaft aus. Zum anderen stellt er ihm als Ursachenteil ätiologische Pragmatien wie die dann überlieferten *Parv. nat.*, *De mot. an.*, *De inc. an.*, *De part. an.* II–IV und *De gen. an.* an die Seite, in denen die Ursachen und Gründe der Fakten erörtert bzw. die Beweise (ἀποδείξεις) durchgeführt werden sollen. Zwar sind dem Wortlaut zufolge diese noch nicht abgefasst. Sie müssen aber bei der Niederschrift der hier vorliegenden Aussage konzeptionell bereits klar fixiert sein, denn die einzelnen Abschnitte der *Hist. an* lassen sich den ätiologischen Pragmatien als deren Pendant eindeutig zuordnen: So beschreibt *Hist. an.* I 7–IV 7 die Körperteile der Lebewesen, die dann in *De part. an.* II–IV unter funktionalen Gesichtspunkten ätiologisch besprochen werden. Den Abschnitten über die Geschlechtsorgane und die Zeugung und Entwicklung der Tiere und des Menschen in *Hist. an.* III 1 und IV 11–VII entspricht *De gen. an.*, den Bemerkungen zu den allgemeinen Zuständen und Aktivitäten in *Hist. an.* IV 8–10 entsprechen dagegen die *Parv. nat.* Lediglich zu den Büchern VIII und IX liegen keine eigenen ätiologischen Abhandlungen vor (vgl. dazu auch Einleitung, S. 63f.).

491 a 11ff. „Denn so muss man im Bereich der Natur den Verfahrensweg gestalten, dass die Faktenermittlung bezüglich eines jeden Gegenstandes zugrunde liegt. Denn worüber und wovon ausgehend der Beweis geführt werden muss, das ist daraus ersichtlich“:

Nach Aristoteles’ Gliederung der zoologischen Wissenschaft sowie der zoologischen Schriften in einen faktenermittelnden und einen die Fakten beweisenden Verfahrensteil in *Hist. an.* I 6.491 a 9ff., was seinem Konzept einer zweigeteilten Wissenschaft gemäß *Anal. pr.* entspricht (vgl. z.St.), geht Aristoteles hier dazu über, den ersten Teil des zweigliedrigen Verfahrens genauer zu charakterisieren, nämlich den aus Faktenermittlung und eigentlicher Faktenerforschung bestehenden Weg zu den Beweisprinzipien, von denen ausgehend dann im syllogistisch-deduktiven Verfahrensteil der Wissenschaft die Beweise durchgeführt werden.

Aristoteles beginnt seine diesbezüglichen Bemerkungen mit dem expliziten Hinweis darauf, dass auch in den physikalischen und mit ihnen in den biologischen Wissenschaften das systematische Beginnen mit der Faktenermittlung beizubehalten sei. Denn der in a 11f. gebrauchte Ausdruck κατὰ φύσιν bedeutet in diesem Zusammenhang nicht ‚naturgemäß‘, wie er in den bisherigen Übersetzungen und Kommentaren verstanden wird. Vielmehr

bezeichnet Aristoteles mit ihm die Gegenstände, für die das Konzept und die angesprochene Methode der zweigeteilten Wissenschaft Gültigkeit besitzt: die Dinge der physischen Welt, wie sie unter anderen die Lebewesen darstellen. Auch in der Zoologie kommt folglich in Übereinstimmung mit *Anal. pr.* I 30.46 a 24ff. der Faktenermittlung (ἱστορία) die entscheidende Vorbereitungsfunktion zu, insofern sich danach die für die Durchführung der Beweise notwendige Erforschung der als Prinzipien fungierenden Attribute und ihre Trennung von den zu beweisenden Merkmalen durchführen lässt. Die überaus wichtige Bedeutung, die Aristoteles der Faktenermittlung bzw. -sammlung für die eigentliche Faktenerforschung beimisst, zeigt sich am Gebrauch der Ausdrücke περὶ ὧν (‚worüber') und ἐξ ὧν (‚wovon ausgehend') in a 13. Denn bei diesen handelt es sich um feststehende *Termini technici* aus der Sprache der Logik. So bezeichnet ἐξ ὧν den Ausgangspunkt der Apodeixis und somit die unvermittelten Prämissen, die in einem wissenschaftlichen Syllogismus als Beweisprinzipien (ἀρχή) fungieren. Dagegen steht περὶ ὧν für den im Syllogismus zu beweisenden Gegenstand und somit die Conclusionen (vgl. *De part. an.* I 5.644 b 24ff., wo sich die gleiche terminologische Verwendung der Ausdrücke findet; vgl. dazu auch Kullmann 1998 a, 72; dens. 2007, 351f.; Lennox 1987 a, 101f.; zurückhaltend Lloyd 1990, 31ff. und ders. 1996 b, 24, der keinen zwingenden Bezug auf die Apodeixis erkennen will; vgl. Einleitung, S. 69). ἐξ ὧν (‚wovon ausgehend') und περὶ ὧν (‚worüber') entsprechen also sachlich einerseits den zugrunde liegenden Differenzen einer Spezies, d.h. den definitorischen Merkmalen (αἱ ὑπαρχοῦσαι διαφοραί), und andererseits den Attributen, die allen zukommen, d.h. den notwendigen, nichtdefinitorischen Merkmalen einer Spezies (τὰ συμβεβηκότα πᾶσι), wie sie Aristoteles in 491 a 9f. nennt.

Zwar legt Aristoteles mit der *Hist. an.* ein schriftliches Werk vor, in dem die ermittelten Fakten zu über 500 Tierarten gesammelt und beschrieben sind (vgl. die Auflistung bei Meyer 1855, 143ff.). Eine explizite Analyse dieser Fakten, an deren Ende die beweisenden von den zu beweisenden Merkmalen gesondert und somit die Prinzipien der in den ätiologischen Schriften durchgeführten Beweise ermittelt wären, wird von Aristoteles jedoch nicht geliefert. Die ätiologischen Schriften wie *De part. an.* setzen bereits die Ergebnisse der Faktenerforschung voraus. Möglicherweise aber erachtet Aristoteles gerade im Bereich der zoologischen Wissenschaft die Bedeutung der eigentlichen Faktenerforschung bzw. ihre schriftliche Darstellung als gering. Denn in der Zoologie, in der die Merkmale der Lebewesen mittels der Wahrnehmung fast vollständig ermittelt werden können, lassen sich die begründenden und die begründbaren Attribute relativ leicht voneinander scheiden, gerade im Vergleich zu anderen Wissenschaften wie etwa der Himmelsphysik, in der zahlreiche Merkmale aus den nur in begrenzter Zahl wahrnehmbaren erschlossen werden müssen (vgl. Kullmann

1998 a, 64). Entsprechend behauptet Aristoteles an der hiesigen Stelle in konkretem Bezug auf die Zoologie, Prämissen und Conclusionen der Apodeixis seien bereits aus der Faktenermittlung ersichtlich.

Das in 491 a 12 zur Bezeichnung der Faktenermittlung gebrauchte Wort ἱστορία leitet sich formal von ἵστωρ (‚wissend, kundig‘) ab, ist aber funktionell an ἱστορέω (‚Zeuge sein, kundig sein, Zeugnis ablegen, erforschen‘) angeschlossen und wird daher in den Bedeutungen ‚Bezeugung, Kenntnis, Erzählung, Forschung, Untersuchung‘ verwendet (vgl. Frisk 1960, 740 s.v. ἵστωρ). Insofern ist es naheliegend, dass Aristoteles den Begriff ἱστορία sowohl für die Faktenermittlung als wissenschaftliches Verfahren als auch für die Kenntnis der ermittelten Fakten verwendet. Da es sich bei der *Hist. an.* um die schriftliche Darstellung dieser Kenntnisse hinsichtlich der Fakten bzw. Merkmale der untersuchten Lebewesen handelt, ist es verständlich, dass sich Aristoteles in anderen Werken auf diese Abhandlung unter dem Begriff ἱστορία bzw. ἱστορίαι zurückbezieht (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 348 b 9ff. s.v. ἱστορία). Als Werktitel im heutigen Sinn versteht ihn Aristoteles jedoch nicht. Vgl. dazu Muller 1926, 234ff.; Louis 1955, 39ff.; Düring 1966, 508f.; Kullmann 2007, 134f., 360. Zum Titel der *Hist. an.* vgl. auch Einleitung, S. 75.

491 a 14ff. „Zuerst muss man die Teile der Lebewesen erfassen, aus denen sie sich zusammensetzen. Denn auch die Lebewesen als Ganze unterscheiden sich hauptsächlich und in erster Linie hinsichtlich ihrer Teile“:

Wenn sich Aristoteles für eine vorrangige Besprechung der Körperteile ausspricht, da sich die verschiedenen Lebewesen hauptsächlich durch diese unterschieden, steht dies in unmittelbarem Zusammenhang mit der Bedeutung, die er den morphologischen Merkmalen für die Definition der Lebewesen beimisst (folgerichtig beginnt die *Hist. an.* mit den Grundprinzipien der morphologischen Unterschiede [vgl. zu 486 a 14ff.]). Entscheidend für Aristoteles’ Bevorzugung der Morphologie gegenüber anderen Kriterien sind offensichtlich rein praktische Überlegungen. Er ist der Ansicht, dass sich die einzelnen Tierspezies und -gruppen wesentlich besser und eindeutiger nach körperlichen Merkmalen differenzieren und definieren lassen als nach funktionalen oder sonstigen, z.B. ethologischen oder ökologischen (vgl. *De part. an.* I 4.644 b 7ff.). Das bedeutet aber nicht, dass es für Aristoteles nicht auch in anderen Bereichen Unterschiede gäbe, zumal er selbst in *Hist. an.* I 1.487 a 11ff. die Lebewesen nach nichtsomatischen Kriterien differenziert, nach ihrer Lebensweise, ihren Aktivitäten oder ihren Charakteren. Nichtsdestoweniger sind es allein die morphologischen Merkmale, die sich seiner Ansicht nach zur Differenzierung und Definition der Arten und übergeordneten Gruppen eignen. Dazu passt, dass Aristoteles in *De part. an.* I 3.643 a 35ff. explizit eine Dihärese der Lebewesen nach allge-

meinen psychosomatischen Merkmalen wie der Fortbewegungsweise ablehnt, d.h. nach Aktivitäten, die Körper und Seele insofern gemeinsam sind, als die Körperteile um der Funktionen willen und nach diesen ausgerichtet sind (vgl. I 5.645 b 19f.). Bezogen auf die heutige Terminologie vertritt Aristoteles also einen morphologischen Artbegriff (vgl. zu 486 a 16ff.). Trotzdem gerät auch Aristoteles in der Abgrenzung der Spezies durch morphologische Merkmale an seine Grenzen. Dies zeigt der Fall der Syrischen Halbesel, bei denen Aristoteles offenbar aufgrund ihrer morphologischen Ähnlichkeit mit anderen Pferdearten auf den Biospezies-Begriff zurückgreifen muss (vgl. zu 491 a 3f.).

Aristoteles' Fixierung auf die Morphologie als Differenzierungskriterium der Lebewesen, wie sie gerade in *Hist. an.* I–IV 7 und *De part. an.* II–IV im Vordergrund steht, stehen die in *De part. an.* I 1.641 a 17ff. angestellten Grundsatzüberlegungen gegenüber, wonach der Naturwissenschaftler in erster Linie von der Seele und den Seelenvermögen, d.h. den Lebensfunktionen, zu handeln habe, da die Materie erst durch die Beseelung zur φύσις und somit zum Betrachtungsobjekt des Naturforschers werde. Selbst wenn sich Aristoteles in *De an.* und *Parv. nat*. primär mit den Seelenfunktionen beschäftigt, lässt sich ein Spannungsverhältnis zur morphologisch begründeten Definition der Tierspezies und -gruppen nicht von der Hand weisen. Vgl. dazu Lloyd 1996 c, 38ff.; Charles 1997, 27ff.; Kullmann 1998 a, 172ff.

491 a 17ff. „oder auch hinsichtlich der oben genannten Unterschiede: durch Form, durch Überschuss, durch Analogie und durch den Gegensatz der Eigenschaften“:

Aristoteles verweist auf den Anfang der *Hist. an.*, in dem er die unterschiedlichen Prinzipien morphologischer Differenzen erörtert (vgl. zu 486 a 14ff.; zu den gegensätzlichen Eigenschaften vgl. zu 486 a 25ff.).

491 a 19ff. „Zuerst müssen wir die Teile des Menschen erfassen. Wie nämlich ein jeder die Münzen nach der ihm bekanntesten abschätzt, so ist es auch bei den anderen Dingen. Und der Mensch ist uns von den Lebewesen naturgemäß das bekannteste“:

Aristoteles spricht sich aus rein pragmatischen Gründen für eine vorrangige Besprechung der menschlichen Körperteile aus, da man über diese unter allen Lebewesen am genauesten Bescheid wisse. Allerdings relativiert Aristoteles die hier ausgewiesene Kenntnis des Menschen in *Hist. an.* I 16.494 b 19ff. deutlich. Bekannt seien demnach lediglich die äußeren Körperteile, während Erkenntnisse über das Innere des menschlichen Körpers durch die Methode der vergleichenden Anatomie geschlussfolgert werden müssten (vgl. zu 494 b 21ff.). Insofern fasst sich Aristoteles in *De part. an.*

II 10.656 a 8 ff. verglichen mit der hiesigen Stelle genauer. Denn in der dortigen Begründung, den Menschen an erster Stelle zu besprechen, argumentiert er explizit nur mit der genauen Kenntnis der äußeren, nicht aber der inneren Körperteile. Zusätzlich verweist er aber auf die Stellung des Menschen an der obersten Stelle der *Scala naturae*, die sich in seinem Anteil am Göttlichen sowie seinem aufrechten Gang manifestiere, so dass neben die methodologisch-pragmatische Begründung eine philosophisch-wertende tritt, die den Menschen zum Vergleichsmaßstab erhebt (zur Stellung des Menschen auf der aristotelischen *Scala naturae* vgl. zu 488 b 24 ff.).

In der tatsächlichen Disposition des Stoffes führt Aristoteles die in beiden Schriften angekündigte Besprechung des Menschen an erster Stelle nur in der *Hist. an.* aus und behandelt in Buch I 7 ff. die äußeren und inneren Organe des menschlichen Körpers vollständig (die gleichteiligen Teile des Menschen werden zusammen mit denen der anderen Bluttiere in *Hist. an.* III 2 ff. besprochen; vgl. dazu wie zur Stoffverteilung in *De part. an.* auch Kullmann 2007, 448 f. sowie zu 491 a 23 ff.).

491 a 23 ff. „Durch die Wahrnehmung nun liegen uns die Teile offen vor Augen. Damit wir aber nicht die Reihenfolge außer Acht lassen und damit wir unsere Überlegungen mit der Wahrnehmung verbinden, müssen wir erst von den Teilen sprechen, die Werkzeuge sind, danach von den gleichartigen Teilen“:

Sinngemäß wiederholt Aristoteles die hier vorliegende Bemerkung in *Hist. an.* I 15.494 a 20 ff., wenn er am am Ende der Besprechung der äußeren inhomogenen Teile des Menschen auf deren Ausrichtung gemäß der verschiedenen Dimensionen zu sprechen kommt (vgl. z. St.). In beiden Aussagen begründet Aristoteles die Ausführlichkeit und die Systematik seiner Darstellung der menschlichen Körperteile, wie sie sich in den anschließenden Abschnitten der *Hist. an.* findet. Aristoteles hebt jeweils hervor, dass die körperlichen Merkmale des Menschen aufgrund ihrer Allgegenwärtigkeit ein permanentes Objekt der sinnlichen Wahrnehmung darstellten und deshalb einen allgemeinen und gesicherten Bekanntheitsgrad besäßen, dass es aber nichtsdestoweniger notwendig sei, den Menschen in aller Ausführlichkeit und nach einer systematischen Vorgehensweise wissenschaftlich zu betrachten: Zunächst sollen die Werkzeuge, d. h. die ungleichteiligen Körperteile (*Hist. an.* I 7–17), und daran anschließend die gleichteiligen Körperteile behandelt werden (deren Besprechung, die sich sowohl auf den Menschen wie auch auf die Bluttiere bezieht, folgt jedoch erst in *Hist. an.* III 2–22; zuvor werden in *Hist. an.* II die inhomogenen Teile der Bluttiere beschrieben). Dies entspricht Aristoteles' zu Beginn der *Hist. an.* dargelegten Unterscheidung in homogene und aus diesen zusammengesetzte inhomogene Körperteile (vgl. zu 486 a 5 ff.). Der Grund, der Aristoteles zu

einer derartigen Darstellung des Menschen veranlasst, wird aus der Formulierung in 494 a 22ff. deutlich, wonach bei der Aufzählung der Körperteile die Reihenfolge eingehalten werden müsse, damit von dem, was sich bei den Menschen und den anderen Lebewesen anders verhalte, weniger im Dunklen bleibe. Aristoteles hat bei Stoffauswahl und -gliederung die große Bedeutung vor Augen, die er der menschlichen Anatomie als Vergleichsmuster für die noch folgende Besprechung der übrigen Lebewesen beimisst. Gerade weil die Darstellung der anatomisch-physiologischen Merkmale des Menschen einen über sie selbst hinausgehenden Zweck verfolgt, ist für Aristoteles die gewählte wissenschaftlich-systematische Vorgehensweise zwingend, um unabhängig von bzw. trotz der Bekanntheit des Menschen alle notwendigen Fakten zu ermitteln und somit Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den verschiedenen Spezies aufzeigen zu können. Letztlich thematisiert Aristoteles in der hiesigen Stelle wie in 494 a 22ff. das Prinzip einer objektiven und vorurteilsfreien Wissenschaftlichkeit, die auf der Basis einer festgelegten Methodik wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen versucht.

Darüber hinaus ist gemessen an der Konzeption der aristotelischen *Hist. an.* das überaus detaillierte Eingehen auf den Menschen stimmig. So ist in ihrer Funktion als schriftlich konzipiertes zoologisch-enzyklopädisches Nachschlagewerk eine umfassende Darstellung Selbstzweck. Ebenso verlangt die Funktion der *Hist. an.* als Faktensammlung innerhalb der aristotelischen zoologischen Wissenschaft ein möglichst vollständiges Erfassen aller ermittelbaren Fakten, um eine tragfähige Basis der wissenschaftlichen Beweise sicherzustellen (vgl. zu 491 a 9ff.; zum doppelten Charakter der *Hist. an.* vgl. Kullmann 1998 b, 121ff.).

Die als ὀργανικά bezeichneten Teile entsprechen, wie oben erwähnt, den inhomogenen Körperteilen (τὰ ἀνομοιομερῆ) gemäß *Hist. an.* I 1.486 a 5ff. Sie setzen sich aus den homogenen, gleichteiligen Körperteilen zusammen. In dem Wort ‚Werkzeug' drückt sich ihre administrative Bedeutung für die Verrichtung der zentralen Lebensfunktionen aus (vgl. *De part. an.* II 2.647 b 22ff.). Mit der hier vorliegenden Bemerkung, getrennt nach ungleichteiligen und gleichteiligen Teilen vorgehen zu wollen, schlägt Aristoteles einen Bogen zurück zum Anfang der *Hist. an.* und erweist dadurch die dortige unvermittelte Einführung der beiden Arten von Körperteilen als konzeptionell durchdacht.

Kapitel 7 (491 a 27–491 b 8)

491 a 27ff. „Die größten Teile also, in die man den Körper als Ganzes einteilen kann, sind folgende: Kopf, Hals, Rumpf, zwei Arme, zwei Beine Beine †, der vom Hals bis zu den Schamteilen reichende Leib, der Rumpf genannt wird †“:

An dieser Stelle beginnt Aristoteles mit der in *Hist. an.* I 1.487 a 11ff. angekündigten ausführlichen Besprechung der einzelnen Lebewesen und ihrer Differenzen in der Lebensweise, den Aktivitäten, den Charakteren und den Körperteilen, die sich bis zum Ende der *Hist. an.* erstreckt. Im direkten Anschluss behandelt er zunächst in *Hist. an.* I 7–17.497 b 2 die inhomogenen Körperteile des Menschen, wobei er zunächst die äußeren (bis I 15.494 b 18) und danach die inneren (ab I 16.494 b 21ff.) bespricht. Das grundlegende Gliederungsschema ist jeweils das Prinzip des *a capite ad calcem*, bei dem zunächst die oben am Kopf befindlichen Körperteile besprochen werden und daran anschließend die jeweils unterhalb gelegenen.

In der handschriftlichen Überlieferung findet sich in a 29f. im direkten Anschluss an die hiesige Stelle (post σκέλη δύο) die zusätzliche Bemerkung τὸ ἀπ' αὐχένος μέχρι αἰδοίων κύτος ὃ καλεῖται θώραξ (‚der vom Hals bis zu den Schamteilen reichende Leib, der Rumpf genannt wird'). Sie passt aufgrund ihres erläuternden Charakters weder in die Listenstruktur der vorausgehenden und die zentralen Körperregionen vollständig umfassenden Aufzählung noch lässt sie sich plausibel als aristotelischer Zusatz erklären, mit dem er nachträglich den Körperabschnitt ‚Rumpf' anatomisch abgrenzen möchte. Aubert-Wimmer 1868 und Thompson 1910 glauben, es handle sich lediglich um eine Verstellung, und ersetzen den Begriff θώραξ innerhalb der gelisteten Körperteile in 491 a 28 durch die gesamte Wendung. Allerdings wird dadurch die Listenstruktur der aufgezählten Körperteile durchbrochen, was gegen diese Konjektur spricht. Ebenfalls abzulehnen ist aus genannten Gründen das Festhalten an der handschriftlichen Überlieferung, wie dies Schneider 1811, Bekker 1831 und Balme 2002 tun, die die Wendung als weiteres Glied der Aufzählung interpretieren. Ähnliches gilt für Louis 1964, der sie als erläuternden Zusatz des Aristoteles ansieht. Tatsächlich dürfte es sich aber um einen Zusatz von späterer Hand handeln (z.B. in Anlehnung an *De part. an.* IV 10.686 a 24f., b 5f., 689 a 3ff.), der insofern mit Dittmeyer 1907 und Peck 1965 zu athetieren ist.

491 a 30f. „Von den Teilen des Kopfes nun wird der behaarte Teil Schädel genannt“:

Nach *Hist. an.* III 7.516 a 13f. lässt sich der Schädel (τὸ κρανίον) auch als der Teil des Kopfes bestimmen, der mit den letzten Halswirbeln zusammenhängt.

491 a 31ff. „Von dessen Teilen wiederum ist der vordere der Vorderschädel, welcher sich spät entwickelt (denn er erhärtet als Letzter der im Körper vorkommenden Knochen), der hintere Teil ist der Hinterschädel und der mittlere Teil zwischen Vorder- und Hinterschädel ist der Scheitel“:

Aristoteles unterteilt an der hiesigen Stelle den Schädel in drei Regionen: in einen hinteren Teil, der in aristotelischer Terminologie Inion (ἰνίον) heißt (nach Frisk 1960, 735f. s.v. ἴς leitet sich ἰνίον von ἴς [‚Sehne'] ab und steht für „die Sehnenpartie am Hinterkopf, das Genick"), einen mittleren namens Koryphe (κορυφή, ‚Scheitel, Gipfel') und in einen vorderen, von Aristoteles ‚Bregma' (βρέγμα) genannten Teil, dessen etymologischer Ursprung unbekannt ist (vgl. Frisk 1960, 266f. s.v. βρεχμός; anders Liatsi 2000, 155, die einen etymologischen Zusammenhang zwischen βρέγμα und βρέχω [‚anfeuchten, benetzen'] sieht. Ihr zufolge gehörten beide Wörter nicht zufälligerweise derselben Wortfamilie an, denn schließlich befände sich das kalte und feuchte Gehirn mitsamt den sich daraus ergebenden Konsequenzen unter dem Vorderschädel.).

In der Spätentwicklung des Vorderschädels, der nach *Hist. an.* I 16.495 a 9ff. lebenslang der dünnste und schwächste Schädelknochen ist, sieht Aristoteles eine anatomische Besonderheit des Menschen (*Hist. an.* VII 10.587 b 11ff.). Dies ist nach *De part. an.* II 7.653 a 32ff. darauf zurückzuführen, dass das Gehirn als das der Herzwärme entgegenwirkende Kühlorgan beim Menschen entsprechend seiner großen Wärme außerordentlich groß sein müsse. Die anfänglichen Öffnungen im Schädelknochen wie auch die zahlreichen Nähte des Vorderschädels dienten dabei als Ventile wie auch als Belüftungshilfen einer anfangs nötigen Ausregulierung von Körperwärme und Kühlung, die beim Menschen besonders lange dauere (ähnlich *De gen. an.* II 6.744 a 22ff.; vgl. dazu Althoff 1992, 74 und Oser-Grote 2004, 73f.; zu Bau und Funktion des Gehirns vgl. zu 494 b 24ff.).

Aristoteles' Angabe zur späten Entwicklung des Bregmas wie auch seine Bemerkung zum Vorkommen zahlreicher Schädelnähte in *Hist. an.* I 7.491 b 2ff. (vgl. ausführlich zu den Nähten und der Nahtstruktur z.St.) basieren auf tatsächlichen anatomischen Phänomenen, die typisch für verschiedene Phasen der ontogenetischen Entwicklung des aus mehreren Knochen bestehenden menschlichen Schädels sind. Vgl. Graumann-Sasse 2004, II 387f. mit Abb. 4–7: „Die Knochen des Schädeldachs entstehen durch Desmale Ossifikation (i.e. bandartige, bindegewebige Verknöcherungen) … An den Stellen, an denen zwei benachbarte Knochenanlagen aneinanderstoßen, bildet das Bindegewebe Knochennähte (Suturae cranii) und an den Stellen, an denen mehrere Knochen zusammentreffen, von Bindegewebe bedeckte Lücken, die Fontanellen (Fonticuli cranii), die auch beim Kleinkind noch eine Zeitlang offen bleiben … Bei der Geburt können sich die Schädelknochen an den Nähten und in den Fontanellen zusammenschieben, so daß sich der kindliche Kopf bis zu einem gewissen Grad den Raumverhältnissen des Geburtskanals anpassen kann." Und ebd. 389 heißt es: „Am Ende der Fetalentwicklung sind die Deckknochen durch Suturen und Fontanellen getrennt. Die Fontanellen schließen sich mit Ausnahme der

vorderen Fontanelle im ersten Lebensjahr. Die Naht zwischen den beiden Stirnbeinen verknöchert normalerweise im zweiten Lebensjahr, die übrigen Nähte synostosieren (i.e. sich durch Knochensubstanz verbinden) erst in höherem Lebensalter (ab dem 40. Lebensjahr).“ (zu Entwicklung und Bau des menschlichen Schädels vgl. auch ebd. 408ff.). Da vor allem die Vordere (Große) Fontanelle (*Fonticulus anterior*) an der Vereinigung von Kranznaht, Pfeilnaht und Stirnnaht beim Neugeborenen stark ausgeprägt ist (insgesamt hat das menschliche Neugeborene 6 Fontanellen, 2 unpaare und 2 paarige; vgl. Lippert 2011, 473f. mit Abb. 6.2.1b und 6.2.1d), so ist klar, dass sich Aristoteles’ Aussage von der Spätentwicklung des Bregmas gerade auf ein Erkennen der Großen Fontanelle und deren nachgeburtliches Zusammenwachsen beziehen muss. Wenn aber in Aristoteles’ Augen die anfängliche Lücke ein Teil des Vorderschädels ist, dann bezeichnet der von ihm Bregma genannte Schädelknochen nach moderner Terminologie den vorderen Teil des Scheitelbeins (*Os parietale*) sowie einen Teil des paarigen Stirnbeins (*Os frontale*), dessen Stirnnaht (*Sutura frontalis*) jedoch wie oben zitiert schon im 2. Lebensjahr verknöchert (die in der Literatur häufig zu findende Wiedergabe von βρέγμα mit ‚Fontanelle‘ ist ungenau, da es sich bei der Fontanelle terminologisch um keinen Knochen, sondern einen Spalt zwischen solchen handelt).

Allerdings stellt sich die Frage, wie sich Aristoteles’ Einteilung des menschlichen Schädels mit dem Bregma als dessen vorderem Teil erklärt. Denn an anderer Stelle spricht er in der Zusammensetzung des Schädels von einem oberen und einem unteren Teil (vgl. *De part. an.* IV 11.691 a 27ff.). Während mit dem Letztgenannten der Unterkiefer als der einzig bewegliche Schädelknochen gemeint ist, gliedert sich der obere Teil gemäß der hiesigen Stelle in einen vorderen (Bregma), mittleren (Koryphe, Scheitel) und hinteren Abschnitt (Inion). Anders als es zu erwarten wäre, entspricht diese Gliederung des Schädels in hintereinander liegende Abschnitte aber nicht der tatsächlichen Nahtstruktur, wie sie von Aristoteles nicht nur im Bereich der Großen Fontanelle erkannt wird. Denn wenn er in *Hist. an.* III 7.516 a 16ff. von sechs menschlichen Schädelknochen spricht, von denen einer eindeutig den Unterkiefer (bei dem nach *Hist. an.* I 11.492 b 22f. zwei Teile, das Kinn und die Kinnbacke, unterschieden werden) und zwei weitere die beiden Schläfenknochen (*Os temporale*) darstellen, dann muss er auch die entsprechenden Schuppennähte (*Sutura squamosa*) diagnostiziert haben (516 a 20ff.; unklar bleibt, ob Aristoteles an dieser Stelle unter den restlichen drei Knochen Bregma, Scheitel und Inion versteht. Möglicherweise wertet er aber auch den Oberkiefer als einen der sechs Schädelknochen, zumal er in a 24f. den beweglichen Oberkiefer des Krokodils hervorhebt). Ein weiteres Problem besteht darin, dass sich andere Angaben der von Aristoteles explizit beschriebenen Nahtstruktur, nämlich die runde

weibliche wie auch die in einem Punkt zusammenlaufende männliche, weder mit der schematischen und wohl traditionellen Dreiteilung des Schädels in Vorderschädel, Scheitel und Hinterschädel verträgt (vgl. Oser-Grote 2004, 67ff. mit einer Analyse entsprechender Stellen aus der hippokratischen Schrift *VC* [III 182ff. L.], in der die menschlichen Schädelknochen detailliert besprochen werden) noch mit seinen korrekten Angaben zur Großen Fontanelle wie zum Schläfenbein (welche ihrerseits mit der Dreiteilung inkompatibel sind). Zusammenfassend bleibt nur festzustellen, dass in den aristotelischen Schriften mehrere Vorstellungen zum Aufbau des Schädel nebeneinander stehen, die nicht in Einklang zu bringen sind.

491 a 34f. „Unter dem Vorderschädel befindet sich das Gehirn, der Hinterschädel ist leer“:

Nicht nur beim Menschen, sondern bei grundsätzlich allen Lebewesen, die ein Gehirn besitzen, liegt dieses nach *Hist. an.* I 16.494 b 24ff. unter dem ‚Bregma‘ genannten Vorderschädel, wobei die Größe des Hohlraumes im Hinterkopf in Relation zur jeweiligen Körpergröße des Lebewesens stehe (vgl. z.St.). Die irrige Annahme eines leeren Hinterkopfes ist darauf zurückzuführen, dass die aristotelische Hörtheorie offensichtlich einen luftgefüllten Raum zur Vermittlung der akustischen Sinneseindrücke verlangt (vgl. *De part. an.* II 10.656 b 12ff., wonach auch die Ohren durch einen Gang mit dem Hinterkopf verbunden sind; zum Hörvorgang vgl. zu 492 a 18ff.), wobei sich derselbe Zusammenhang zwischen Gehörsinn und Hohlraum bereits in den hippokratischen Schriften (vgl. z.B. *Morb.* II 4 [VII 10ff. L.]) und bei Alkmaion von Kroton fr. 24 A 5 D.-K. findet, so dass eine theoretisch begründete Auffassung eines Hinterkopfes ohne Gehirn bereits vor Aristoteles existiert (Oser-Grote 2004, 77ff.). Aristoteles kann sich also auch auf eine allgemeine Ansicht stützen, wonach sich der größte Teil des Gehirns unterhalb des Bregmas und ein geringerer im Hinterkopf befänden (vgl. auch die entsprechenden Beschreibungen in Hp. *VC* 2 [III 188,8ff. L.] und Hp. *Morb.* II 8 [VII 16,9f. L.]). Zum anderen könnte er in seiner theoretischen Annahme durch die Sektion von Haustieren Bestätigung gefunden haben, da sich die bei einigen Haussäugern zur Paukenblase (*Bulla tympani*) erweiterte Paukenhöhle (*Cavum tympani*) und ihre angrenzenden pneumatisierten Kammern als ebendieser Hohlraum interpretieren lassen (vgl. Oser-Grote 2004, 189; Aubert-Wimmer 1868, I 215 vermuten eine Verwechslung der Schädelhöhle mit sich weit nach hinten erstreckenden Zitzenbeinzellen und Stirnhöhlen, wie es z.B. beim Rind der Fall sei; nach Thompson 1910, zu 491 b 1 Anm. 5 gründet Aristoteles’ Ansicht auf der traditionellen Verbindung der Hörtheorie mit dem Element Luft sowie den durch Tasten leicht auszumachenden Hohlräumen in der

Gehörregion des Schädels; nach Ogle 1912, zu 656 b 13 Anm. 1 bestätigt sich für Aristoteles die hippokratisch geprägte Theorie des gehirnfreien menschlichen Hinterkopfes durch eigene Untersuchungen an Fischen und Reptilien; ähnlich erklären Clarke 1963, 7 und Clarke-Stannard 1963, 140 ff. Aristoteles' falsche Ansicht von der Leere des Hinterkopfes mit der Sektion von Fisch- oder Schildkrötenhirnen; vgl. auch zu 495 a 4 ff.). Darüber hinaus erklärt Aristoteles (in einem Zirkelschluss) in *De part. an.* II 10.656 b 22 ff. die Lage des Gehirns im vorderen Teil des Kopfes und somit die Leere des Hinterkopfes physiologisch damit, dass alle Sinnesorgane und auch das Herz als das eigentliche Sinneszentrum im vorderen Teil des Körpers lägen. Das Gehirn als Oppositum des Herzens nehme deshalb eine entsprechende Position ein, zumal die vorn stattfindende Sinneswahrnehmung auf die blutführenden Adern der Hirnhaut angewiesen seien, die es aber im leeren Hinterkopf nicht geben könne (zum anatomischen Anschluss des Gehirns wie zu dessen physiologischer Bedeutung vgl. zu 494 b 24 ff.).

Tatsächlich füllen die einzelnen Teile des Gehirns den gesamten Schädel aus. Vgl. Lippert 2011, 521: „Das Großhirn (Telencephalon [Cerebrum]) liegt dem Schädeldach an und füllt die vordere Schädelgrube, die seitlichen Teile der mittleren Schädelgrube und den Raum über dem Tentorium cerebelli (Kleinhirnzelt)." Vgl. ebd. 513: „Das Zwischenhirn ist weitgehend vom Großhirn umgeben. Lediglich an der Hirnbasis wird ein Teil des Zwischenhirns an der Hirnoberfläche sichtbar … Die Grenzen des Zwischenhirns zu den benachbarten Hirnteilen sind fließend. Es ist daher einfacher zu definieren, was zum Zwischenhirn gehört, als wo die Grenzen liegen." Vgl. ebd. 507: „Das Kleinhirn füllt den hinter dem Hirnstamm verbleibenden Raum der hinteren Schädelgrube aus …"

491 b 1f. „Der gesamte Schädel ist ein dünner Knochen, rund und von fleischloser Haut umgeben":

Mit der fleischlosen Schädelhaut meint Aristoteles die Kopfschwarte. Vgl. Lippert 2011, 475: „Ähnlich wie die Haut der Hohlhand … ist … die Haut über dem Schädeldach an einer Sehnenplatte unverschieblich befestigt. Die funktionelle Einheit von Haut, Unterhaut und Sehnenhaube nennt man Kopfschwarte. Sie ist so gebaut, dass sie einerseits den Haaren einen festen Halt gibt, andererseits auch die Verschieblichkeit sichert. … Zwischen Sehnenhaube und Knochenhaut liegt lockeres Verschiebegewebe. Das … Bindegewebe gibt die Bewegungen der Kopfschwarte frei."

491 b 2 ff. „Der Schädel hat Nähte; der von Frauen hat eine kreisförmige Naht, der von Männern zumeist drei, die in einem Punkt zusammenlaufen. Man hat sogar schon einen Männerschädel ohne jegliche Naht gesehen":

Ergänzend zu dieser These behauptet Aristoteles in *Hist. an.* III 7.516 a 16ff., dass die drei Nähte des männlichen Schädels dreiecksförmig auf der Schädeloberseite zusammenlaufen. In *De part. an.* II 7.653 a 37ff. begründet Aristoteles die unterschiedliche Anzahl der Kopfnähte bei Mann und Frau physiologisch mit der unterschiedlichen Größe des jeweiligen Gehirns. Da der Mann wegen der größeren Körperwärme ein größeres Gehirn als die Frau habe, müsse sein Kopf aufgrund der damit verbundenen höheren Feuchtigkeit besser durchlüftet werden, was durch die vermehrte Anzahl an Nähten geschehe (vgl. auch zu 494 b 27ff.).

Aristoteles' Angaben entsprechen keineswegs der wirklichen Anatomie. Denn weder unterscheiden sich bei Frauen und Männern die Anordnungen der Nähte noch sind die Nähte des Frauenschädels bzw. die des männlichen Schädels entsprechend der aristotelischen Behauptungen strukturiert. Tatsächlich prägen abgesehen von den kleineren der insgesamt 33 Schädelnähte vor allem fünf Nähte die Gestalt des Schädels. Zwischen den paarig angelegten Stirnbeinen befindet sich die Stirnnaht (*Sutura frontalis*). An diese schließt sich auf dem Schädeldach die zwischen den beiden Scheitelbeinen liegende Pfeilnaht an (*Satura sagittalis*). Quer zu diesen beiden Nähten verläuft zwischen Stirnbein und Scheitelbeinen die Kranznaht (*Sutura coronalis*) und zwischen den Scheitelbeinen und dem Hinterhauptbein die Lambdanaht (*Sutura lambdoidea*). Seitlich ist vor allem die Schuppennaht (*Sutura squamosa*) zwischen Scheitelbein und Schädelbein zu erkennen (vgl. Lippert 2011, 473f. mit Abb. 6.2.1a und 6.2.1c).

Angesichts der Divergenz zwischen Aristoteles' Beschreibungen und der wahren Nahtstruktur des menschlichen Schädels muss man davon ausgehen, dass seine Erkenntnisse aus einer nicht mehr bestimmbaren Quelle stammen. Rätselhaft bleibt jedoch, weshalb er sich auf diese stützt. Denn die Darstellung der Nähte lässt sich zwar mit seinen physiologischen Annahmen in Einklang bringen, nicht jedoch mit den eigenen anatomischen Studien am menschlichen Schädel, die Aristoteles, wie sein Wissen vom Schläfenbein eindeutig beweist, durchgeführt haben muss (vgl. zu 491 a 31ff.; zu den verschiedenen Erklärungsversuchen früherer Kommentatoren vgl. die kritischen Anmerkungen von Oser-Grote 2004, 75ff.).

Die zusätzliche Angabe, es sei sogar ein Männerschädel ohne jegliche Naht gesehen worden (ebenso *Hist. an.* III 7.516 a 19f.), beruht möglicherweise auf der Übernahme einer ebensolchen Bemerkung bei Herodot IX 83. Nach Aubert-Wimmer 1868, I 215, 333 und Oser-Grote 2004, 75f. mit Anm. 107 ist auch eine Anspielung auf die Verwachsung (Obliteration) der Schädelnähte im höheren Alter denkbar, die Aristoteles somit festgestellt hätte.

Kapitel 8 (491 b 9–491 b 14)

491 b 9ff. „Beim Menschen als dem einzigen Lebewesen wird das, was unterhalb des Schädels liegt, Gesicht genannt. Man spricht nämlich nicht vom Gesicht eines Fisches oder eines Rindes“:

Eine Beschränkung des Gesichtes auf den Menschen ergibt sich für Aristoteles auch aus der etymologischen Erläuterung des Wortes πρόσωπον in *De part. an.* III 1.662 b 18ff. Demnach ist es auf seine Funktion beim Menschen zurückzuführen, der als einziges Lebewesen aufrecht geht und somit auch Blick und Stimme nach vorn (b 21: πρόσωθεν; b 21f.: εἰς τὸ πρόσω) richtet (zur Etymologie vgl. Frisk 1970, 602f. s.v. πρόσωπον).

Ohne dass damit eine grundsätzliche Abkehr von der hier vertretenen Ansicht verbunden wäre, spricht Aristoteles in *Hist. an.* II 8.502 a 20f. von den hundeartigen Gesichtern der Paviane. Auch in Bezug auf das Chamäleon sagt er in II 11.503 a 18f., es habe ein Gesicht ähnlich dem eines Schweinsaffen. Außerdem gebraucht Aristoteles hinsichtlich des Hummers (IV 2.526 b 4) und des Hirsches (VI 29.579 a 1ff.) den Ausdruck πρόσωπον. Bemerkenswert bei diesen Fällen ist jedoch der zweimalige Bezug zu Affen, denen Aristoteles in II 8.502 a 16ff. ausdrücklich eine Zwischenstellung zwischen Mensch und Vierfüßern zuspricht, die sich auch in der Gangart ausdrückt (vgl. z.St.).

491 b 12ff. „Diejenigen Menschen, die eine große Stirn haben, sind schwerfälliger, diejenigen dagegen, die eine kleine Stirn haben, sind agil. Auch verlieren die, die eine breite Stirn haben, leicht die Fassung, diejenigen aber, die eine rundliche Stirn haben, sind schnell erregbar“:

Vor allem in *Hist. an.* I finden sich zahlreiche physiognomische Aussagen, die nicht nur die Stirn, sondern auch Augenbrauen (9.491 b 14ff. [vgl. z.St.]), Augenwinkel (491 b 22ff. [vgl. z.St.]), Augen (492 a 3f. [vgl. zu 491 b 34ff.]; 492 a 10 [vgl. zu 492 a 8ff.]) bzw. deren Blinzeln (492 a 10ff. [vgl. z.St.]), Ohren (11.492 a 34ff. [vgl. z.St.]), Handteller (15.493 b 32ff. [vgl. z.St.]) und Füße (15.494 a 16ff. [vgl. z.St.]) betreffen. Weitere physiognomische Anmerkungen gibt es außerdem über die Zähne (*Hist. an.* II 3.501 b 22ff. [vgl. z.St.]) und das Fleisch (*De an.* II 9.421 a 25f.).

Wenngleich Aristoteles durchaus die Auffassung vertritt, dass einige anatomisch-physiologische Dispositionen die charakterlichen und geistigen Merkmale beeinflussen, so dass sich aus ihnen Rückschlüsse auf das Verhalten und den Intellekt eines Lebewesens ziehen lassen (vor allem in der Zusammensetzung und Temperatur des Blutes sieht Aristoteles gemäß *De part. an.* II 2.648 a 9ff. und II 4.650 b 14ff. wichtige diesbezügliche Faktoren. Auch bei dem in III 4.667 a 11ff. konstatierten Zusammenhang zwischen Herzgröße und Charakter spielt die Körperwärme eine entschei-

dende Rolle; vgl. dazu Kullmann 2007, 379ff., 541ff. und zu 488 b 12), so stellen die eigentlichen physiognomischen Gedanken, die häufig von Aristoteles' μεσότης-Lehre beeinflusst sind, doch einen thematischen Fremdkörper innerhalb der aristotelischen Zoologie dar. Möglicherweise hängt ihr Eingang in die *Hist. an.* mit dem allgemeinen Interesse des 4. vorchristlichen Jahrhunderts an derartigen Fragen zusammen, dem Aristoteles derart entgegen gekommen wäre (so Evans 1969, 20ff.; zur aristotelischen Physiognomik vgl. auch Byl 1980, 264ff. und Lloyd 1983, 23f.).

Was den Einfluss von Aristoteles' physiognomischen Bemerkungen auf die pseudoaristotelische Schrift *Physiognomonica* betrifft, so hat Vogt 1999, 133ff. gezeigt, dass trotz einzelner Übereinstimmungen die *Hist. an.* als Materialquelle für die Katalogteile der *Physiognomonica* ausgeschlossen werden kann. Während diese Übereinstimmungen unabhängig voneinander entstanden sein könnten, ließen sich die Diskrepanzen nicht erklären (dagegen fänden sich alle physiognomischen Aussagen aus *Hist. an.* I in Galens Schrift *Animi mor.* 7 [IV 796,1ff. K.]).

Zu Aristoteles' physiognomischen Aussagen über die Stirn findet sich in den *Physiognomonica* kein direktes Äquivalent. Lediglich die Bemerkungen über die verschiedenen Gesichtsformen in *Phgn.* 6.811 b 4ff. ließen sich zum Vergleich heranziehen, unter denen aus inhaltlicher Sicht allerdings auch nur die Korrelation zwischen Größe des Gesichts und Trägheit (b 9f.) mit der *Hist. an.* übereinstimmt. Darüber hinaus ziehen die *Physiognomonica* auch bezüglich der Erscheinungsformen des Gesichtes die vielfach zu findenden Parallelen zu verschiedenen Tieren, was eine große Nähe zum volkstümlichen Aberglauben offenbart, der Aristoteles in seinem wissenschaftlichem Ansatz fremd ist (vgl. Vogt 1999, 134).

Kapitel 9 (491 b 14–491 b 34)

491 b 14ff. „Unter der Stirn befinden sich zwei Augenbrauen. Gerade Augenbrauen sind Zeichen eines sanften Charakters, Augenbrauen wiederum, die Richtung Nase gebogen sind, deuten auf einen mürrischen Charakter, die zu den Schläfen gerichteten Augenbrauen dagegen sind Zeichen eines hämischen und zur Verstellung neigenden Charakters, und nach unten gezogene sind Zeichen des Neides":

Die Bemerkung, nach unten gezogene Augenbrauen seien Zeichen des Neides (αἱ δὲ ὀφρύες αἱ κατεσπασμέναι φθόνου), ist in den meisten Handschriften in *Hist. an.* I 9.491 b 34f. (post δέρματος) überliefert (lediglich T[c]*rc.*m*rc.* haben die Wendung an der hiesigen Stelle). Zu Recht wird die Wendung von Schneider 1811, Bekker 1831, Louis 1964 und Balme 2002 in einer dem Duktus angepassten Form (αἱ δὲ κατεσπασμέναι φθόνου) nach

491 b 17f. (post εἴρωνος) versetzt, da sich hier die sonstigen physiognomischen Bemerkungen zu den Augenbrauen finden, ihr Aussagegehalt in 491 b 34f. aber völlig unpassend wäre. Aubert-Wimmer 1868, Dittmeyer 1907 und Peck 1965 athetieren die Stelle.

Unter den physiognomischen Aussagen zu den Augenbrauen in *Phgn.* 6.812 b 25ff. finden sich keine Übereinstimmungen mit denen der *Hist. an.* Zwar lässt sich nach beiden Schriften ein mürrischer Charakter an der Gestalt der Augenbrauen ablesen. Doch zum einen wird der Mürrische unterschiedlich bezeichnet (in *Hist. an.* heißt er στρυφνός [b 16], in *Phgn.* dagegen δυσάνιος [b 25]), und zum anderen sehen die *Phgn.* anders als die *Hist. an.* in zusammenstoßenden Augenbrauen ein Indiz für das Mürrische (anders Vogt 1999, 134f., die eine sachliche Übereinstimmung zwischen beiden Aussagen erkennt; vgl. allgemein zu den physiognomischen Bemerkungen in der *Hist. an.* zu 491 b 12ff.).

491 b 20ff. „Was das Augeninnere angeht, so ist da zum einen das Feuchte, mittels dessen man sieht, nämlich die Pupille, zum anderen ist um dieses herum das Schwarze und außerhalb von diesem wiederum liegt das Weiße“:

Nach Aristoteles besteht das Auge und mit ihm die Pupille aus Wasser, was man einerseits an der bei Verletzung austretenden Flüssigkeit erkennen könne (*De sens.* 2.438 a 12ff.), andererseits aber auch aufgrund der Entstehung der Augen aus dem Gehirn als dem wässrigsten und kühlsten Teil des Körpers klar sei (438 b 28ff.; zur Augenentstehung aus dem Gehirn vgl. Althoff 1992, 214 und zu 495 a 11ff.). Am Auge, das nach *De gen. an.* II 6.744 a 5f. das einzige Sinnesorgan mit einem eigenen Körper ist, unterscheidet Aristoteles drei innere Teile: die Pupille (ἡ κόρη), das Schwarze (τὸ μέλαν) und das Weiße (τὸ λευκόν). Die Pupille, die aufgrund ihrer wässrigen Substanz auch das Feuchte (τὸ ὑγρόν) genannt wird, stellt gemessen an Aristoteles' Sehtheorie den wichtigsten Teil und das eigentliche Sehwerkzeug dar (entsprechend wird sie in *De part. an.* II 8.653 b 24f. auch als das ‚primäre Sehorgan‘ [τὸ πρῶτον τῆς ὄψεως] charakterisiert; in *De an.* II 1.412 b 18ff. vergleicht Aristoteles das Auge mit einem Lebewesen, wobei das Sehvermögen mit der Seele, die Pupille hingegen mit dem Körper gleichgesetzt wird). Denn ihr bzw. ihrer wässrigen Qualität komme es zu, die von außen kommenden Wahrnehmungen gleichsam aufzunehmen, zumal die Transparenz des Wassers die Gegenwart des Lichtes und das Eindringen der von den Objekten ausgehenden Sinneseindrücke gewährleiste (entsprechend vergleicht Aristoteles in *De sens.* 2.438 b 12ff. eine verletzte Pupille mit einer gelöschten Lampe; zur aristotelischen Sehtheorie vgl. auch zu 492 a 8ff.). Einen für das Sehen entscheidenden, aber an dieser Stelle nicht genannten Teil des Auges beschreibt Aristoteles in *De gen. an.* V 1.780 a 25ff. Demnach befindet sich über der Pupille noch eine Haut (es handelt

sich hierbei um die sogenannte Hornhaut, *Cornea*), die aus Gründen der Transparenz und der Seheigenschaften dünn (λεπτόν), weiß (λευκόν) und glatt (ὁμαλόν) sei. Werde diese Haut über der Pupille verletzt, so sei das Sehen nicht mehr möglich (vgl. *De an.* II 8.420 a 14 f.; zu den genannten Qualitäten der Hornhaut vgl. Liatsi 2000, 109 ff.). Als weiterer Bestandteil des Auges befinde sich um die feuchte und transparente Pupille herum das Schwarze (vgl. auch *Hist. an.* IV 8.533 a 8 f.). Als solches bezeichnet Aristoteles die *Iris* bzw. Regenbogenhaut unabhängig von den farblichen Abstufungen der menschlichen Regenbogenhaut, die sich nach *Hist. an.* I 10.492 a 1 ff. von schwarz (μέλαν) über hellblau (σφόδρα γλαυκόν) bis zu bernsteinfarben (χαροπόν) und ziegengleich (αἰγωπόν), d. h. grünlich-gelb, erstrecken könnten (der Begriff τὸ μέλαν ist folglich ein von der tatsächlichen Farbabstufung unabhängiger *Terminus technicus* der Iris schlechthin; vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 216 Anm. 42). Die Verschiedenheit der menschlichen Augenfarbe erklärt Aristoteles in *De gen. an.* V 1.779 b 20 ff. mit einem unterschiedlichen Flüssigkeitsgehalt des Auges, der auch Einfluss auf die jeweilige Sehstärke habe (vgl. zu 491 b 34 ff.). Bei dem dritten von Aristoteles genannten Teil des inneren Auges, den er als das Weiße bezeichnet, handelt es sich um die aus der Hornhaut (*Cornea*) hervorgehende Lederhaut (*Sclera*). Dass sie bei allen Lebewesen gleich sei (*Hist. an.* I 10.491 b 34 f.), bezieht sich nicht nur auf die Farbe, sondern auch auf ihren behaupteten fettig-öligen Charakter (*De sens.* 2.438 a 20 f.; vgl. auch *Hist. an.* IV 8.533 a 8 ff. und III 18.520 b 3 ff.). Aristoteles erklärt die spezielle Beschaffenheit des weißen Augenteils bzw. die mit den Qualitäten ‚fett' und ‚ölig' verbundene Wärme als notwendige Neutralisierung der Kälte des Augenwassers, welche sonst im Embryonalstadium ein Gefrieren der Augen bewirken würde (vgl. *De sens.* 2.438 a 17 ff.; siehe auch Althoff 1992, 108).

Zur Anatomie des Auges sowie deren Bedeutung für den Sehvorgang gemäß Aristoteles vgl. allgemein Oser-Grote 1997, 341 ff. und dies. 2004, 250 ff. sowie Johansen 1998, 40 ff. Zur anatomischen Anbindung des Auges und der Weitervermittlung der Sinneseindrücke an das Herz als das Zentralorgan der Wahrnehmung vgl. zu 492 a 21 f. und zu 495 a 11 ff.

491 b 22 ff. „Dem Ober- und Unterlid gemeinsame Teile sind zwei Augenwinkel, der eine bei der Nase, der andere bei den Schläfen. Sind diese Augenwinkel langgezogen, so ist dies das Zeichen eines boshaften Charakters, wenn aber die Augenwinkel, die Richtung Nase liegen, fleischig sind, wie die zwischen den Fingerwurzeln liegenden Haut, dann ist dies das Zeichen von Schlechtigkeit":

Der in b 25 (post ἐὰν δ') handschriftlich überlieferte Text οἷον οἱ κτένες κρεῶδες ἔχωσι τὸ πρὸς τῷ μυκτῆρι (lediglich X^c*rc.* lesen οἷον ἰκτῖνος statt οἷον οἱ κτένες) unterliegt zahlreichen Verbesserungsvorschlägen seitens der

Herausgeber und Kommentatoren, da unter κτένες zumeist die Kammmuscheln verstanden werden und ein Vergleich der Augenwinkel bzw. der Schleimhauthöcker im Augenwinkel (*Caruncula lacrimalis*) mit diesen Tieren in einem physiognomischen Zusammenhang als völlig unpassend erscheint. So verstehen Aubert-Wimmer 1868, I 216f. (und ihnen folgend Dittmeyer 1907) κτείς als Fleischkamm und konjizieren οἱονεὶ κτένας κρεῶδες ἔχωσιν οἱ πρὸς ..., wonach die an der Nase liegenden Augenwinkel, wenn sie eine Art von fleischiger Falte haben, auf Niederträchtigkeit deuteten. Louis 1964 und Peck 1965 (vgl. auch Byl 1980, 265 Anm. 12 und Lloyd 1983, 23 Anm. 49) vermuten einen Vergleich mit dem Milan (οἷον οἱ ἰκτῖνες) bzw. dessen Nickhaut, auf die Aristoteles in *De part. an.* II 13.657 a 29ff. sowie in *Hist. an.* II 12.504 a 24ff. (vgl. z.St.) in allgemeiner Form zu sprechen kommt. Auch Thompson 1910, zu 491 b 25 Anm. 1 sympathisiert in seiner Diskussion der Textstelle mit letztgenannter Lösung. Aufgrund der fast wörtlichen Rezeption Galens, in der sich ebenfalls κτένες findet (*Animi mor.* 7 [IV 796,14f. K.]: ὧν δὲ οἱ κτένες οἷον κρεῶδες ἔχοντες πρὸς τῷ μυκτῆρι, πονηρίας) folgt er jedoch den relevanten Handschriften und sieht eine Anspielung auf Kämme als der primären Bedeutung von κτένες. Am naheliegendsten erscheint es jedoch, auf der Basis des überlieferten Textes κτένες in einer seiner anatomischen Bedeutungen zu fassen und es als Bezeichnung der zwischen den Fingerwurzeln liegenden Haut zu verstehen (so z.B. in Aischylos *Ag.* 1594f.; daneben wird κτείς auch als Ausdruck für Vagina und Schamlippen gebraucht, z.B. in Hp. *Mul.* II 137 [VIII 308,21ff. L.]; vgl. Kühn-Fleischer 1989, 459 s.v. κτείς).

In den *Physiognomonica* finden sich keine vergleichbaren Aussagen zu den Augenwinkeln (allgemein zu den physiognomischen Bemerkungen in der *Hist. an.* vgl. zu 491 b 12ff.).

Das von Aristoteles verwendete Wort βλεφαρίς bezeichnet gewöhnlich die Wimpern (vgl. z.B. *Hist. an.* I 9.491 b 19f.). Wie an der hiesigen Stelle kann es aber gleichbedeutend mit βλέφαρον für das Augenlid verwendet werden (vgl. zu den jeweiligen Stellen Bonitz, Index Aristotelicus 138 a 57ff. s.v. βλεφαρίς).

491 b 27ff. „Auch alle Lebendgebärenden haben bis auf den Aspalax [Maulwurf- oder Blindmaus-Art] Augen. Man könnte aber die Meinung vertreten, dass er in gewisser Weise Augen hat, aber nicht aufs Ganze gesehen. Aufs Ganze gesehen kann er nämlich weder sehen noch hat er Augen, die nach außen hin offen sind. Entfernt man jedoch die Haut, so hat er dort den Platz für die Augen und das Schwarze der Augen, und zwar genau an der Stelle und an dem Platz, der den Augen naturgemäß zur Verfügung steht, wenn sie außen gewachsen sind. Es ist so, als ob sie in ihrer Entwicklung verstümmelt seien und Haut darüber gewachsen sei“:

Aristoteles beschreibt mit der Rückbildung der Augen beim Aspalax und deren integumentalen Überdeckung (vgl. *De an.* III 1.425 a 10f.; *Met.* Δ 22.1022 b 25ff.) erneut einen nur evolutionsbiologisch zu erklärenden Sachverhalt. Die Diskrepanz zu der von Aristoteles angenommenen Vollkommenheit der Natur, gemäß der der Aspalax als lebendgebärender Vierfüßer den Gesichtssinn besitzen müsste, veranlasst ihn jedoch nicht, das anatomische Faktum der theoretischen Annahme unterzuordnen. Lediglich der Ausdruck ὡς ἐν τῇ γενέσει πηρουμένων (491 b 33f.: ‚als ob sie in ihrer Entwicklung verstümmelt seien') macht auf die Unerklärlichkeit dieser biologischen Tatsache innerhalb der aristotelische Lehre der ewigen Arten aufmerksam (vgl. dazu ausführlich Zierlein 2007, 42ff., bes. 48ff.). An der Parallelstelle *Hist. an.* IV 8.532 b 34ff. bezeichnet Aristoteles den Aspalax aufgrund dieser anatomischen Eigenheit als gleichsam verstümmelte Art, der einer der fünf Sinne fehle (533 a 2f.). Der Erklärungsversuch, es habe den Anschein, als ob der natürliche Entwicklungsprozess in der Ontogenese dieser Tiere defizitär sei (533 a 11f.), verdeutlicht auch, dass Aristoteles bereits die empirischen sowie philosophischen Grundlagen hin zu einer evolutionsbiologischen Denkweise gelegt hat, ohne es selbst zu erahnen (vgl. Kullmann 2003 a, 33ff., bes. 35f.). Zur Identifikation des Aspalax vgl. zu 488 a 21.

Aristoteles' Aussage zur Bedeckung der Aspalaxaugen findet sich auch bei Gal. *Us. part.* XIV 6 (IV 160,6ff. K.).

Kapitel 10 (491 b 34–492 a 12)

491 b 34ff. „Das Weiße des Auges ist in den meisten Fällen bei allen gleich, das sogenannte Schwarze ist jedoch unterschiedlich. Bei den einen nämlich ist es schwarz, bei anderen hellblau, wieder bei anderen bernsteinfarben, und bei einigen auch grünlich-gelb wie bei Ziegen. Dies ist Indiz eines sehr guten Charakters und für die Sehschärfe das Beste. Der Mensch besitzt als einziges Lebewesen, oder zumindest in dieser ausgeprägten Form, eine Vielfarbigkeit der Augen. Bei den anderen Lebewesen gibt es nur eine einzige Erscheinungsform“:

Die variable Augenfarbe ist für Aristoteles eine Eigenheit des Menschen, die er aus den angenommenen Besonderheiten des menschlichen Gehirns abzuleiten scheint: seiner durch die Körperwärme bedingten relativen Größe sowie seiner relativen Feuchtigkeit (vgl. zu 494 b 27ff.). Offensichtlich darin sieht Aristoteles die Ursache, dass es zu stärkeren Schwankungen in der materiellen Zusammensetzung der aus dem Gehirn entstehenden und wesentlich feuchten Augen kommt, was sich in einer unterschiedlichen Transparenz der Augen und dadurch in farblichen Abstufungen des soge-

nannten Schwarzen, d.h. der menschlichen Regenbogenhaut, niederschlägt. Aristoteles wertet den Flüssigkeitsgehalt der Augen also als Materialursache (*causa materialis*) der Augenfarbe (vgl. *De gen. an.* V 1.779 b 20ff.; zur *Iris* vgl. zu 491 b 20ff.). Die Farbtöne mit ihren Extremen schwarz (μέλαν) und hellblau (σφόδρα γλαυκόν) sowie ihren Zwischenstufen bernsteinfarben (χαροπόν) und einem Ziegenaugen vergleichbaren grünlich-gelb (αἰγωπόν) sind somit aber auch Indikatoren bestimmter Transparenzgrade. Eine dunkle Augenfarbe bedeutet demnach einen hohen Flüssigkeitsgehalt und eine entsprechend geringe Transparenz, während eine helle Augenfarbe auf eine geringe Flüssigkeitsmenge und eine hohe Transparenz schließen lässt (*De gen. an.* 779 b 26ff.). Da für Aristoteles andererseits die Transparenz der Augen auch eine Ursache der Sehfähigkeit ist, insofern die Wahrnehmung als die Aufnahme von äußeren, dem Objekt entspringenden Eindrücken gedacht ist (vgl. zu 492 a 8ff.), kann er die einzelnen Augenfarben mit verschiedenen Stufen der Scharfsichtigkeit in Verbindung bringen: So könnten die hellen blauen Augen mit ihrer hohen Transparenz tagsüber nicht scharf sehen, weil sie im Prozess des Sehens außerordentlich stark bewegt würden. Umgekehrt besäßen schwarze Augen in der Dunkelheit eine mangelhafte Sehschärfe, denn ihre größere Wasserdichte verhindere das Erregtwerden der Augen, zumal nachts wenig Helligkeit als Voraussetzung des Sehens zur Verfügung stehe. Insofern erklärt sich auch Aristoteles' Behauptung, Augen von mittlerer Farbe (χαροπός; αἰγωπός) erlaubten das schärfste Sehen, denn sie ermöglichen seiner Theorie zufolge aufgrund der mittleren Menge an Augenflüssigkeit und somit einer mittleren Transparenz ein ausgeglichen scharfes Sehen sowohl im Hellen als auch im Dunkeln (vgl. *De gen. an.* 779 b 34ff.). Neben der von Individuum zu Individuum sich unterscheidenden Augenfarbe sieht Aristoteles eine weitere Besonderheit des menschlichen Auges darin, dass die Augenfarbe einem Wechsel vom Kleinkind- zum Erwachsenenalter unterliegt. Gemäß *De gen. an.* V 1.779 a 26ff. haben unmittelbar nach der Geburt alle Säuglinge zunächst blaue Augen, während sich die eigentliche Augenfarbe erst später entwickle. Ursache dieses Phänomens sei der noch geringe Flüssigkeitsgehalt der Säuglingsaugen (die blaue Augenfarbe wird von Aristoteles konsequenterweise als ein Zeichen der allgemeinen Schwäche der kleinkindlichen Körperteile gesehen [779 b 12]). Zu Aristoteles' Beurteilung der Augenfarbe vgl. auch Pötscher 1995, 219ff. und Johansen 1998, 95ff.; Oser-Grote 1997, 336ff.; Liatsi 2000, 94ff.).

Aufgrund ihrer Variabilität ist die menschliche Augenfarbe für Aristoteles nicht aus dem Wesen des Menschen bzw. seiner Definition ableitbar und stellt daher keine notwendige, nichtdefinitorische Eigenschaft (συμβεβηκὸς καθ' αὑτό dar) dar. Die jeweilige Augenfarbe ist lediglich eine aus dem Besitz der Augen folgende und notwendige Eigenschaft, die sich zwangs-

läufig aus den individuellen materiellen Voraussetzungen ergibt. Sie ist jedoch nicht zweckgerichtet, und zwar unabhängig davon, dass die Augenfarbe Indikator einer bestimmten Sehstärke ist. Bei dem körperlichen Merkmal der Augenfarbe handelt es sich also um eine akzidentielle, aber nicht hypothetisch notwendige Eigenschaft eines jeden menschlichen Individuums, die selbst zu keiner Lebensfunktion beiträgt (vgl. *De gen. an.* V 1.778 a 30ff.; zur Augenfarbe als πάθος bzw. πάθημα vgl. zu 486 a 25ff.). Im Gegensatz zum Menschen ergibt sich bei den Tieren die Augenfarbe notwendigerweise aus der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Spezies (auch die Pferde besitzen eine einheitliche Augenfarbe. Die bei einigen Individuen auftretende Blauäugigkeit geht lediglich auf einen defizitären Verkochungsprozess zurück; vgl. zu 492 a 6f.). Deshalb ist sie bei ihnen ein sich aus der Definition ergebendes Merkmal, das für jedes Individuum der Spezies hypothetisch notwendig ist (vgl. Kullmann 1974, 294ff.; dens. 1998a, 172f.; Liatsi 2000, 51ff., bes. 57ff.).

Während Aristoteles den Zusammenhang zwischen Exzellenz der Sehfähigkeit und mittlerer Augenfarbe sachlich begründen kann, ist seine physiognomische Behauptung von der an der mittleren Augenfarbe ablesbaren charakterlichen Güte lediglich seiner Vorstellung von der idealen Mitte geschuldet (die Aussagen in *Phgn.* 6.812 a 37ff. unterscheiden sich von der *Hist. an.* sowohl in der größeren Anzahl behandelter Augenfarben als auch in den behaupteten charakterlichen Korrelationen sowie deren Bezug auf bestimmte Tiere: So seien unter anderen die ‚weinfarbenen Augen' der Ziegen Zeichen der Gier [vgl. Vogt 1999, 135]; vgl. allgemein zu den physiognomischen Bemerkungen in der *Hist. an.* zu 491 b 12ff.).

492 a 6f. „Einige Pferde aber sind blauäugig":

Mit der hier angesprochenen Blauäugigkeit der Pferde meint Aristoteles das Phänomen einer einseitig blauen Augenfarbe (ἑτερόγλαυκοι), durch das sich nach *De gen. an.* V 1.779 b 3ff. Pferde und Menschen von den anderen Lebewesen unterscheiden. Bei beiden variiere die Augenfarbe vergleichsweise stark, insofern einige Individuen innerhalb der Spezies ‚Pferd' bzw. ‚Mensch' eine einzelne, blau gefärbte Iris besitzen können. Die Ursache dieser einseitigen Blauäugigkeit bei Mensch und Pferd sieht Aristoteles 780 b 2ff. zufolge in einer ungleichmäßigen und somit defizitären Verkochung der Feuchtigkeit in Gehirn bzw. Auge. Dies führe zu einem unterschiedlichen Feuchtigkeitsgehalt in den Augen und somit zu einer unterschiedlichen Augenfarbe (vgl. zu 491 b 34ff.).

Die heutige Biologie bezeichnet das von Aristoteles beschriebene Merkmal als *Iris-Heterochromie*. Sie kann sowohl beim Menschen als auch bei Tieren auftreten. Vgl. Brockhaus-Enzyklopädie 12, 417 s.v. Heterochromie: „Verschiedenfarbigkeit der Regenbogenhaut beider Augen; sie tritt entweder

als erbl. (sc. erblich), harmlose Anomalie oder als Krankheitssymptom v. a. bei chron. (i.e. chronisch) Entzündungen der Regenbogenhaut und des Strahlenkörpers auf." (vgl. auch speziell zum Menschen Pschyrembel 877 s.v. Heterochromie und zum Pferd Ellenberger-Baum 1974, 985; zur Augenfarbe bei Haustieren vgl. allgemein Nickel-Schummer-Seifele 1992, 418f.).

492 a 8ff. „Auch stehen die Augen entweder weit heraus oder sie liegen tief oder sie befinden sich in einer mittleren Position. Von diesen sehen die sehr tief liegenden bei jedem Lebewesen am schärfsten. Die mittlere Position ist dagegen Zeichen des besten Charakters":

Eine Erklärung dieser Behauptung liefert *De gen. an.* V 1.780 b 36ff. Demnach wird unabhängig von der zugrunde gelegten Sehtheorie durch die tief liegenden Augen eine Art anatomischer Trichter gebildet, der die von den Objekten ausgehenden Bewegungen bzw. Eindrücke am Zerstreuen hindert (Emissionstheorie) bzw. der die von den Augen ausgehenden Sehstrahlen bündelt (Sehstrahltheorie).

Aristoteles selbst vertritt in seinen biologischen Schriften und somit auch in der *Hist. an.* die Emissionstheorie, bei der die verschiedenen Formen der Wahrnehmung als grundsätzlich passives Aufnehmen der von den äußeren Objekten ausgehenden Eindrücke gedacht sind (die diesbezüglichen theoretischen Einzelheiten legt Aristoteles vor allem in *De an.* und *De sens.* dar; vgl. die Kommentierungen zu *De an.* von Ross 1961, 238ff. und Hamlyn 1968, 108f. sowie zu *De sens.* von Ross 1955, 186ff.). Allerdings scheint Aristoteles in den frühen Schriften *Meteorologie* und *De caelo* (vgl. z.B. II 8.290 a 17ff.) bezüglich des Sehens der konkurrierenden Sehstrahltheorie anzuhängen, die den Sehvorgang durch Strahlen erklärt, mit denen die Sehorgane ihre Wahrnehmungsobjekte aktiv erfassen (zum Nebeneinander von Emissions- und Sehstrahltheorie in den aristotelischen Pragmatien vgl. vor allem Kullmann 1998 a, 246f. sowie dens. 2007, 372f. mit der dort angegebenen Literatur; zur aristotelischen Theorie des Sehens vgl. außerdem Johansen 1998, 23ff.; Liatsi 2000, 98ff.).

Auch die hier geäußerte physiognomische Bemerkung vom Zusammenhang zwischen mittelmäßig tief liegenden Augen und Charaktergüte orientiert sich wie die meisten anderen ausschließlich an der aristotelischen μεσότης-Auffassung (allgemein zu den physiognomischen Bemerkungen in der *Hist. an.* vgl. zu 491 b 12ff.).

Die behaupteten Korrelationen zwischen Lage der Augen und charakterlicher Disposition in *Phgn.* 6.811 b 22ff. sind zwar ebenfalls am Prinzip der idealen Mitte ausgerichtet, andererseits aber detaillierter und um Tiervergleiche erweitert (vgl. Vogt 1999, 136).

Zu Aristophanes' von Byzanz physiognomischer Deutung hervortretender Augen vgl. zu 492 a 10ff.

492 a 10ff. „Und es gibt blinzelnde Augen oder starre oder solche, die irgendwo dazwischen liegen. Die mittleren sind aber Indiz des besten Charakters, die erstgenannten unter ihnen verweisen auf Schamlosigkeit, die anderen auf Unbeständigkeit“:

Während die *Hist. an.* ein dreiteiliges und μεσότης-orientiertes Modell des Augenblinzelns liefert, nennen die *Phgn.* lediglich häufig blinzelnde Menschen, deren Verhalten auf Feigheit und Heißblütigkeit schließen lasse (3.807 b 4ff.; 807 b 37ff.; 6.813 a 20f.; wohl zu Unrecht fasst Vogt 1999, 136 das starre Blicken gemäß 6.813 a 27ff., aus dem sich ein nachdenklicher Charakter zeige, als eine Aussage über das Blinzeln auf; allgemein zu den physiognomischen Bemerkungen in der *Hist. an.* vgl. zu 491 b 12ff.).

Kapitel 11 (492 a 13–493 a 4)

492 a 14f. „Alkmaion sagt nämlich etwas Falsches, wenn er behauptet, Ziegen atmeten mittels ihrer Ohren“:

Die Theorie, Ziegen atmeten mittels ihrer Ohren, findet sich in zahlreichen tiergeschichtlichen Werken der Antike mit dem Schwerpunkt der kaiserzeitlichen Mirabilienliteratur. Allerdings wird der Wahrheitsgehalt zumeist angezweifelt, indem auf unbewiesene Hirtenberichte als Quelle verwiesen wird (vgl. Plin. *Nat. hist.* VIII 202 und Varro *R.* II 3.5, die allerdings beide in Archelaos, nicht aber in Alkmaion die Quelle bzw. das erste schriftliche Zeugnis ausmachen; Ael. I 53). Nach Oppian *Cyn.* II 338ff. atmen die wilden Ziegen mittels eines Luftrohres, das von den Hörnern zum Herzen und in die Lunge führt. Würde man die Öffnung mit Wachs verschließen, so müssten sie sterben.

492 a 15f. „Der eine Teil des Ohres ist ohne Namen, der andere ist das Ohrläppchen“:

Mit dem namenlosen Teil des Ohres (τὸ ἀνώνυμον) meint Aristoteles die Ohrmuschel, die wie das gesamte Ohr τὸ οὖς genannt wird und der somit ein Einzelname fehlt (vgl. *Hist. an.* I 11.492 a 18, wo τὸ οὖς in der Bedeutung Ohrmuschel gebraucht wird). Auch in den hippokratischen Schriften sind lediglich die Ohrläppchen (οἱ λοβοί) namentlich bestimmt (vgl. z.B. *Progn.* 2 [II 114,3 L.]). Poll. *Onom.* II 86 und Ruf. *Onom.* 43ff. geben unter Verweis auf Aristoteles die medizinischen Bezeichnungen weiterer Teile des Ohres an.

492 a 16ff. „Im Inneren hat das Ohr eine solche Beschaffenheit, wie sie auch die Schneckengehäuse haben, der innerste Knochen aber ähnelt der Ohrmuschel“:

Was Aristoteles genau mit dem Inneren und dem innersten Knochen des Ohres meint und welche Funktion er ihm beimisst, lässt sich nicht erschließen. Aubert-Wimmer 1868, I 219 halten es für wahrscheinlich, dass von der Paukenhöhle (*Cavitas tympani*) die Rede ist. Oser-Grote 2004, 269 f. vermutet außerdem, Aristoteles habe seine anatomischen Kenntnisse des Ohrinneren an Kamelen gewonnen. Er könne deshalb umso leichter auf die Schnecke gestoßen sein, da deren Paukenhöhle zur Paukenblase (*Bulla*) erweitert und die Schnecke darin von drei Seiten her zu sehen sei.

492 a 18 ff. „da hinein gelangt das Geräusch wie in ein letztes Gefäß. Dieses hat keinen Zugang zum Gehirn, wohl aber einen zum Gaumen. Und aus dem Gehirn erstreckt sich eine Ader zu ihm“:

Um Aristoteles’ anatomische Einordnung des Ganges sowie der genannten Ader im Verhältnis zum physiologischen Prozess des Hörens zu verstehen, soll zunächst der Hörvorgang gemäß aristotelischer Vorstellung skizziert werden, wie er in *De an.* II 8 ausführlich beschrieben wird: Voraussetzung für das Hören sei demzufolge das Leere bzw. die Luft, die als zusammenhängende Masse bewegt werde (vgl. 419 b 33 ff.). Sie fungiere im Prozess des Hörens als Medium, welches vom Schall erzeugenden Objekt bis zum Ohr in Bewegung gesetzt werde und so den Schall zum Hörorgan transportiere (420 a 3 f.). Sobald die von außen am Ohr ankommende bewegte Luft mit der dem Hörorgan eingepflanzten inneren Luft (σύμφυτον πνεῦμα) in Berührung komme, bringe sie Letztere in Bewegung (420 a 4 f.). Auf diese Weise würden die Bewegungen von außen auf die innere Luft des Hörorgans übertragen und die Geräusche als Sinneswahrnehmungen übermittelt (420 a 9 ff.; vgl. hierzu auch Liatsi 2000, 120). Wie sich Aristoteles den weiteren Weg der akustischen Sinneseindrücke vorstellt, lässt sich aus *De gen. an.* V 2.781 a 23 ff. erschließen: So diene das σύμφυτον πνεῦμα als Medium bei der Vermittlung an das Herz als das eigentliche Sinneszentrum. Eine entscheidende Rolle als Transportwege spielten dabei auch bestimmte Gänge und Adern, die über die Gehirnregion zum Herzen führten (vgl. II 6.744 a 1 ff.). Wie jedoch das angeborene Pneuma und das Blut als Träger der akustischen Informationen von Aristoteles konkret gedacht sind, lässt sich nicht bestimmen (zum Hörvorgang und besonders der Bedeutung des σύμφυτον πνεῦμα bei diesem vgl. Solmsen 1961, 169 ff. [= dens. 1971, 231 ff.]; Johansen 1998, 148 ff.; Oser-Grote 2004, 266 ff.).

Legt man die in *De an.* und *De gen. an.* gezeichnete akustische Sinneswahrnehmung zugrunde, erklärt sich die außerordentliche Bedeutung der an der hiesigen Stelle genannten Teile des Ohres: So liegt die physiologische Bedeutung des Gehörganges zum einen in der Mittlerfunktion zwischen Außen und Innen. Die akustischen Signale, die von der umgebenden Luft kommen, werden an die innere angeborene Luft des Ohres weitervermit-

telt. Offenbar findet dieser Austausch in dem von Aristoteles genannten Gang statt. Zum anderen steht er auch mit Adern in Verbindung, die sich ihrerseits bis zur Gehirnregion erstrecken. An diese Adern vermittelt der Gehörgang die akustischen Signale bzw. das σύμφυτον πνεῦμα des Ohres weiter, die sie letztlich zum Wahrnehmungszentrum, dem Herzen, transportieren. Der Gehörgang ist somit die entscheidende Nahtstelle im akustischen Wahrnehmungsprozess, in dem äußere Reize in innere zwecks Weitervermittlung an das Wahrnehmungszentrum umgewandelt werden (eine ähnliche Funktion wie der Gehörgang als Ort des Mediumwechsels wie als Vermittler an die Adern scheinen außerdem der leere Hinterkopf und die in ihm befindliche Luft zu übernehmen, die nach *De part. an.* II 10.656 b 16 ff. mit den Ohren über einen Gang verbunden sind; vgl. zu 491 a 34 f.). Den weiteren Transport der Sinneseindrücke im Körperinneren übernimmt die sich aus dem Gehirn zu ihm (εἰς αὐτό) erstreckende Ader. Aus *De part. an.* II 7.652 b 27 ff. und *Hist. an.* III 3.514 a 15 ff., wo eine solche direkte Adernverbindung zwischen Ohr und Gehirn beschrieben wird, geht ebenfalls klar hervor, dass das Ohr über die Adern nicht direkt mit dem an sich blutleeren Gehirn, sondern mit der das Gehirn umgebenden Haut (μῆνιγξ), d. h. der *Pia mater*, verbunden ist (vgl. zu 494 b 29 ff.; dasselbe gilt auch für die anderen Sinnesorgane wie die Augen [vgl. zu 492 a 21 f.]). Was den genauen Zielpunkt der Ader (492 a 21: εἰς αὐτό) angeht, so ist nach dem oben Gesagten das Ende des Gehörganges im Gaumenbereich wahrscheinlich, wenngleich eine eindeutige Lokalisierung nicht möglich ist und auch das Ohr an sich mit dem Ausdruck gemeint sein kann.

Aristoteles beschreibt mit dem Zugang vom äußersten Ende des Ohres zum Gaumen (πόρον εἰς τὸν τοῦ στόματος οὐρανόν) erstmals die in der medizinischen Literatur unter der Bezeichnung Eustachische Röhre bekannte Ohrtrompete (*Tuba auditiva*), die in späterer Zeit erst wieder von dem italienischen Arzt und Anatom Bartolomeo Eustachi (1520–1574) entdeckt und nach ihm benannt wurde. Vgl. Lippert 2011, 548 zu Verlauf und Aufgabe der Ohrtrompete: „Der etwa 4 cm lange Kanal verbindet die Paukenhöhle mit dem Nasenrachenraum … Er verläuft von außen-hinten-oben nach innen-vorn-unten (wie die Neigung des Trommelfells), wobei er etwa 2 cm absteigt … Die Ohrtrompete dient dem Druckausgleich für die Paukenhöhle. Das Trommelfell kann nur dann optimal schwingen, wenn im äußeren Gehörgang und in der Paukenhöhle der gleiche Luftdruck herrscht.“ Kaum zu beantworten ist hingegen die Frage, welche Blutgefäße Aristoteles mit den zwischen Ohr und Hirnhaut verlaufenden Adern beschreibt, zumal sich der Endpunkt in der Ohrregion nicht eindeutig bestimmen lässt (Aubert-Wimmer 1868, I 219 halten es für möglich, dass mit der in a 20 genannten Ader die Innere Halsschlagader [*Arteria carotis interna*] gemeint sei, sind aber unschlüssig, worauf αὐτό zu beziehen ist; zu der

gemäß Aristoteles' Beschreibung ebenfalls schwierig zu bestimmenden Aderverbindung zwischen Augen und Gehirn vgl. zu 492 a 21f. und zu 495 a 11ff.).

492 a 21f. „Und auch die Augen haben eine Verbindung bis ins Gehirn, und ein jedes liegt an einer kleinen Ader":

Sachlich lässt es die Stelle im Unklaren, ob die von Aristoteles zunächst konstatierte Verbindung der Augen in das Gehirn identisch mit den kleinen Adern ist, an der ein jedes Auge liegen würde. Dagegen spricht zum einen die angenommene Blutlosigkeit des Gehirns, das gemäß aristotelischer Auffassung lediglich als Kühlorgan fungiert (vgl. zu 494 b 24ff.), zum anderen aber Aristoteles' detaillierte Beschreibung von Augengängen in *Hist. an.* I 16.495 a 11ff., die mit den hier angesprochenen anatomischen Strukturen identisch sein könnten: Demnach würden drei Paare von Gängen unterschiedlicher Größe in das Kleinhirn (εἰς τὴν παρεγκεφαλίδα) sowie das eigentliche Gehirn (εἰς αὐτὸν τὸν ἐγκέφαλον) führen. Diese Gänge, mit denen vermutlich die Gehirn- und optischen Nerven bezeichnet sind, werden von Aristoteles offenbar als blind im Gehirn endend gedacht. Allerdings spricht er an anderer Stelle von Gängen, die lediglich Richtung Gehirn führen, ohne dort zu enden. Danach gingen in Entsprechung zu den Verhältnissen bei den Ohren (vgl. zu 492 a 18ff.) die von den Augen ausgehenden Gänge zunächst in Adern über, die ihrerseits um das Gehirn herum verlaufen (vgl. *De part. an.* II 10.656 b 16ff.). Möglicherweise spielt Aristoteles an der hiesigen Stelle gerade auch auf das letztgenannte Modell der Augenanatomie an, wenngleich er ausdrücklich von einer Verbindung direkt in das Gehirn spricht (εἰς τὸν ἐγκέφαλον). Eine zweifelsfreie Klärung des Sachverhaltes ist letztlich nicht möglich (zur anatomischen Anbindung der Augen an die Gehirnregion vgl. ausführlich zu 495 a 11ff.).

Nach Aubert-Wimmer 1868, I 219 handelt es sich um einen unverständlichen und den Zusammenhang unterbrechenden Zusatz, den sie athetieren (ebenso Dittmeyer 1907).

492 a 22f. „Der Mensch hat als einziges unter den Lebewesen, die diesen Körperteil haben, ein unbewegliches Ohr":

Die Unbeweglichkeit des menschlichen Ohres, die Aristoteles auch in *Hist. an.* I 11.492 a 28 hervorhebt (vgl. zu 492 a 25ff.), ist auf eine muskuläre Rückbildung zurückzuführen. Vgl. Lippert 2011, 540: „Die 8 Stellmuskeln, die bei vielen Tieren die Ohrmuschel in der Richtung verstellen können, sind beim Menschen weitgehend zurückgebildet."

492 a 23ff. „Unter den Lebewesen, die ein Gehör haben, besitzen manche äußere Ohren, manche auch nicht, aber sie haben einen Gang, der sichtbar ist, z.B. die Federtiere oder die Tiere mit Schildschuppen":

Aus dieser Aussage geht eindeutig hervor, dass für Aristoteles die Fähigkeit zu hören nicht an den Besitz von äußeren Ohren oder Ohrmuscheln gebunden ist. Das eigentliche Hörorgan lokalisiert er vielmehr im Hörgang, da sich in diesem das σύμφυτον πνεῦμα befinde (vgl. zu 492 a 18ff.). Auch spricht Aristoteles unter den Bluttieren grundsätzlich nur dem Menschen und den lebendgebärenden Vierfüßern eine Ohrmuschel zu (zu den Sonderfällen Robbe und Aspalax vgl. zu 492 a 25ff.). Denn während er hier das Fehlen äußerer Ohren bei gleichzeitiger Existenz äußerlich sichtbarer Gehörgänge für die Feder- und Schuppentiere, d.h. die Vögel (so auch in *Hist. an.* II 12.504 a 21ff. [vgl. z.St.]) und die eiergebärenden Vierfüßer (so auch in *Hist. an.* II 10.503 a 5f.) sowie die Schlangen, konstatiert, spricht er in *Hist. an.* I 11.492 a 25ff. den Walartigen (vgl. z.St.) und in *Hist. an.* II 13.505 a 33ff. den Fischen (vgl. z.St.) jegliches äußere Kennzeichen eines Hörorgans ab.

Aristoteles kommt mit seinen Angaben den Tatsachen sehr nahe. Zwar trifft das Merkmal der äußerlich sichtbaren Gehörgänge nicht auf alle, sondern nur auf einen Teil der Reptilien und Vögel zu. Aber sowohl das ausschließliche Vorkommen der Ohrmuscheln bei den Säugetieren wie auch deren Rückbildung bei den Walen hat er richtig erkannt. Zur Bildung äußerer Ohren bei den Amnioten, d.h. den Säugetieren, Vögeln und Reptilien, vgl. Starck 1982, 662: „Das äußere Ohr besteht aus dem äußeren Gehörgang (Meatus acusticus externus) und der Ohrmuschel (Auricula, Pinna). Ein kurzer äußerer Gehörgang kommt bei einigen Reptilien (Crocodylia [i.e. Krokodile], einige Lacertilia [i.e. Echsen]) und Vögeln vor. … Die durch die Fähigkeit zu besonders feiner, akustischer Richtungsorientierung ausgezeichneten Eulen zeigen eine Reihe von Strukturbesonderheiten des äußeren Ohres, die im Dienste dieser Funktion stehen. Die Schallempfindlichkeit ist nur wenig höher, als die anderer Vögel. Die Ausbildung eines praeauricularen Federschleiers bei Verbreiterung des Schädels in der Ohrregion und das Vorkommen einer postauricularen Ohrklappe (Operculum) mit Federbesatz dienen als Schalltrichter. … Eine, als Schalltrichter fungierende Ohrmuschel kommt nur bei Säugetieren vor. … Die Ohrmuschel entsteht als Hautfalte, vor allem dorsal und hinter der äußeren Ohröffnung und wird durch ein kompliziert gegliedertes Knorpelskelet gestützt. Dies besteht aus elastischem Knorpelgewebe, das an Ort und Stelle entsteht …“

492 a 25ff. „Alle Lebendgebärenden mit Ausnahme der Robbe, des Delphins und der anderen, die ebenso walartig sind, haben ein Gehör und besitzen Ohrmuscheln und sichtbare Gehörgänge (denn auch die Walartigen sind lebendgebärend). Aber nur der Mensch bewegt sie nicht. Die Robbe nun hat sichtbare Gehörgänge, womit sie hört. Auch der Delphin hört, hat aber keine äußeren Ohren. Alle anderen bewegen sie“:

Die Handschriften überliefern in a 26f. (post ἄλλων) einheitlich ὅσα οὕτω κητώδη (‚die ebenso walartig sind'). In a 27 (post φανερούς) lesen die Handschriftenfamilien β und γ sowie C^aY^c ζῳοτοκεῖ γὰρ καὶ τὰ σελάχη (‚Denn auch die Selachier sind lebendgebärend'; bei den sonstigen Handschriften der Familie α findet sich in a 27 ἔχει … a 29 φανεροὺς ein stark verkürzter Text, dem unter anderen letztgenannte Wendung fehlt: ἔχει τὰ ὦτα, ἀκοὴν ἔχει καὶ πόρους φανεροὺς ἔχει). Mehrere maßgebliche Herausgeber (Bekker 1831, Louis 1964, Balme 2002; unwesentlich variierend Schneider 1811, Peck 1965) folgen dieser in β γ C^aY^c überlieferten Lesart. Doch der Text kann unmöglich richtig sein, da Aristoteles ihm zufolge den lebendgebärenden Selachiern, d.h. den Haien und Rochen, Ohrmuscheln zugesprochen hätte. Insofern ist in a 27 ζῳοτοκεῖ γὰρ καὶ τὰ σελάχη durch ζῳοτοκεῖ γὰρ καὶ τὰ κητώδη (‚Denn auch die Walartigen sind lebendgebärend') zu ersetzen, womit sich eine gemessen an den Tatsachen sowie den sonstigen aristotelischen Äußerungen korrekte Darstellung ergibt. Abzulehnen ist neben allen Lesarten, die an der hier vorliegenden Stelle ein Nebeneinander von Walartigen und Selachiern haben, auch die von Aubert-Wimmer 1868 zu 492 a 26f. vorgeschlagene Konjektur (ὅσα σελαχώδη), wonach Aristoteles neben Robbe und Delphin auch die lebendgebärenden Selachierartigen von den ohrmuschelbesitzenden Lebendgebärenden ausgenommen hätte. Denn zum einen müsste bei ihr das in a 26 überlieferte οὕτω (‚ebenso') getilgt werden, welches bei einem Bezug auf die Selachierartigen völlig unverständlich wäre. Zum anderen ließe sich nicht erklären, weshalb Aristoteles in 492 a 28f. zwar die Ausnahmestellung von Robbe und Delphin als eines typischen Walartigen erläutert, nicht jedoch die der Selachier.

Eine weitere textkritische Schwierigkeit betrifft a 28. Obwohl die Handschriften die dortige Aussage vom Menschen als dem einzigen Lebewesen mit unbeweglichen Ohren (ἀλλὰ μόνον ἄνθρωπος οὐ κινεῖ) sowie diejenige in a 30, wonach alle anderen Lebewesen bewegliche Ohren hätten (τὰ δ' ἄλλα κινεῖ πάντα), einheitlich überliefern, greifen zahlreiche Herausgeber in den Text ein, da sie die beiden Aussagen als inhaltlich aufeinander bezogen und zusammengehörig erachten (Schneider 1811 versetzt ἀλλὰ μόνον ἄνθρωπος οὐ κινεῖ direkt nach τὰ δ' ἄλλα κινεῖ πάντα, Aubert-Wimmer 1868 und Thompson 1910 direkt davor; Peck 1965 athetiert beide Sätze, da er sie offensichtlich für eine unaristotelische Wiederholung der Aussage in *Hist. an.* I 11.492 a 22f. hält). Doch eine Umstellung ist völlig unnötig, zumal sie den Aussagegehalt modifizieren würde. Denn während die Bemerkung a 28 den Menschen in seiner Unbeweglichkeit der Ohren als einzigartig innerhalb der ohrmuschelbesitzenden Lebewesen charakterisiert, werden in a 30 nicht nur die ohrenlose Robbe und der ohrenlose Delphin bzw. die ohrenlosen Wale, sondern auch der zuvor genannte Mensch

mit seinen unbeweglichen Ohren als Sonderfälle innerhalb der besprochenen hörenden Spezies bestimmt, da sie allein (aus unterschiedlichen Gründen) keine beweglichen Ohren haben. Eine Zusammenstellung beider Aussagen würde letztgenannten Gedanken verdecken. Dittmeyer athetiert von a 27 ζῳοτοκεῖ bis a 30 πάντα.

Was die anatomischen Aussagen angeht, so begründet Aristoteles in *De gen. an.* V 2.781 b 24 ff. die Sonderbildung der Robbenohren, bei denen nur ein äußerer Gehörgang sichtbar sei, mit einer vom Lebensraum bedingten funktionellen Notwendigkeit, da Ohrmuscheln das Eindringen von Wasser erleichtern würden. Eine derartige Finalursache für die anatomische Besonderheit reduzierter Ohrmuscheln bei gleichzeitig sichtbaren Gehörgängen fehlt in *De part. an.* II 12.657 a 22 ff., wo es lediglich heißt, die Robbe sei ein verstümmelter Vierfüßer; vgl. Kullmann 2007, 456 und zu 487 b 21 ff.). Im Gegensatz zur Robbe mit ihren äußerlich sichtbaren Gehörgängen spricht Aristoteles beim Delphin und mit ihm bei den anderen Walen von einem vollständigen Fehlen äußerer Ohren. Noch deutlicher als an der hiesigen Stelle drückt er sich dabei in *Hist. an.* IV 8.533 b 9 ff. aus, wo er dem Delphin ausdrücklich jegliches äußere Kennzeichen eines Hörorgans abspricht. Trotzdem geht er bei diesen Tieren uneingeschränkt von einer Hörfähigkeit aus, zu deren Beleg er ebenda eine Fangmethode beschreibt, wonach Delphine mittels Lärm an Land getrieben werden. Dass Aristoteles dabei beim Delphin anders als bei der Robbe keine Erklärung für das Fehlen äußerer Hörorgane liefert, hängt mit seiner Beurteilung der Walartigen als eigenständiger Größter Gattung zusammen (vgl. zu 489 b 1f.). Im Gegensatz zur Robbe, die zu den lebendgebärenden Vierfüßern gehört, ist für Aristoteles in der Definition bzw. dem Bauplan der Wale dies nicht vorgesehen, so dass er auch keine Veranlassung hat, das Fehlen äußerer Ohren zu begründen (vgl. Zierlein 2007, 57f. Anm. 34).

Sachlich lässt sich Aristoteles' Unterscheidung zwischen der Ohranatomie bei Robben und Delphinen leicht auf ein Übersehen oder Fehlinterpretieren der im Vergleich zu Robben äußerst kleinen bzw. fehlenden Ohröffnung der Walartigen zurückführen. So schreibt Starck 1995, 855 über die Robben: „Das äußere Ohr der Pinnipedia ist weitgehend reduziert. Eine Ohrmuschel von wenigen cm Länge kommt den Otariidae (Ohrenrobben) zu. Bei Odobenidae (i. e. Walrosse) und Phocidae (i. e. Hundsrobben) fehlt sie … Die Ohröffnung kann durch Muskulatur … verschlossen werden." Dagegen heißt es ebd. 272 über die Wale: „Odontoceti (i. e. Zahnwale) besitzen hinter dem Auge eine winzige äußere Ohröffnung, an die sich ein durchgängiger, S-förmig gekrümmter und sehr langer Gehörgang anschließt. Eine Ohrmuschel fehlt allen Walen. … Ohröffnung und peripherer Teil des Gehörganges sind bei Bartenwalen obliteriert (i. e. verwachsen), doch öffnet sich im mittleren Abschnitt das Lumen des Gehörganges, …"

Wohl nur aus Unachtsamkeit lässt Aristoteles an der hiesigen Stelle das Phänomen reduzierter Ohren der ‚Aspalax' genannten Maulwurf- oder Blindmausart unerwähnt, das ihm als solches sicherlich bekannt ist, zumal er mit der integumentalen Bedeckung der Augen ein anderes anatomisches Merkmal der Anpassung an die unterirdische Lebensweise beschreibt (vgl. zu 488 a 21; Erwähnung findet das Fehlen der Ohrmuscheln allerdings bei Ar. Byz. *Hist. an. epit.* II 419 [117,23 Lambros]; zur Rückbildung der Ohren bei grabenden Säugern vgl. Starck 1982, 664).

492 a 30 ff. „Die Ohren liegen auf derselben Kreisebene wie die Augen, und nicht oberhalb, wie es bei einigen Vierfüßern der Fall ist":

Dass sich Ohren und Augen auf derselben Höhe befinden, behauptet Aristoteles auch in *Hist. an.* I 15.494 b 13 ff., wo außerdem die seitliche Position am Kopf genannt wird, die die Ohren von den anderen Sinnesorganen des Gesichts unterscheide.

492 a 34 ff. „Auch sind die Ohren entweder groß oder klein oder von mittlerer Größe. Entweder stehen sie sehr ab oder gar nicht oder etwas dazwischen. Die mittelmäßig abstehenden Ohren sind Zeichen des besten Charakters, die großen und abstehenden sind dagegen Zeichen von Dummschwätzerei und Schwatzhaftigkeit":

Auch in *Phgn.* 6.812 a 9 ff. orientiert sich das physiognomische Kriterium der Ohrengröße wie in der *Hist. an.* am Prinzip der idealen Mitte. Anstelle expliziter Charaktereigenschaften werden dort allerdings zu Charakteren umgedeutete tierische Verhaltensweisen aus der Ohrengröße abgleitet (vgl. Vogt 1999, 137; vgl. allgemein zu den physiognomischen Bemerkungen in der *Hist. an.* zu 491 b 12 ff.).

Auch Antig. *Hist. mir.* 114 c liefert dieselben physiognomischen Bemerkungen zu den Ohren wie Aristoteles. Plinius' Kritik an Aristoteles' physiognomischen Aussagen in *Nat. hist.* XI 273 richtet sich unter anderen gegen dessen angebliche Aussage, große Ohren deuteten auf ein langes Leben (= fr. 286 Rose, 273,15 Gigon). Dagegen gehe die Behauptung, große Ohren seien ein Zeichen von Schwatzhaftigkeit und Dummheit, auf Pompeius Trogus zurück.

492 b 5 „Außerdem ist dasjenige ein Teil des Gesichtes, welches einen Gang für die Atemluft darstellt, nämlich die Nase":

Aristoteles betrachtet die Nase in ihrer Doppelfunktion als Atmungsorgan (vgl. zu 492 b 8 ff.) und als Sinnesorgan (vgl. zu 492 b 13 f.). In diesem Rahmen begründet er auch ihre zentrale Position in der Mitte des Gesichts, die nach *De part. an.* II 10.657 a 4 ff. einen optimalen Ausgleich zwischen der allgemeinen körperlichen Bilateralität einerseits und der Nasenfunktion

andererseits darstelle. Denn der Geruch sei mit der Atmung bzw. Atembewegung verbunden und das Organ der Letzteren liege stets in den vorderen Körperpartien (vgl. auch *De resp.* 7.473 a 23ff.).

492 b 6ff. „Denn durch sie atmet man ein und aus, und auch das Niesen, das Austreten gesammelten Atems, geschieht durch sie. Das Niesen ist unter den Atmungsvorgängen der einzige mit vorausdeutendem und divinatorischem Charakter“:

Während sich in den aristotelischen Schriften keine physiologische Erklärung für das Phänomen des Niesens findet, wird dessen Ursache in der im Corpus Aristotelicum überlieferten und aus dem 3. Jahrhundert v. Chr. stammenden peripatetischen Schrift *Problemata Physica* X 54.897 a 1ff. ausführlich beschrieben (vgl. auch *Probl.* X 18.892 b 22ff. und *Probl.* XXX 10.962 b 8ff.): Beim Niesen handelt es sich um feuchte Luft, die durch ein Übermaß an körperlicher Wärme und Feuchtigkeit aus der Herzregion zur Nase steige und gesammelt ausgestoßen werde. Aufgrund der aufrechten Haltung des Menschen wandere die aufsteigende Wärme bei ihm vollständig in den Kopf, während sie sich bei den übrigen Lebewesen im Körper verteile. Intensives und häufiges Niesen ist demzufolge eine menschliche Besonderheit.

Das Niesen wird in der griechischen wie auch römischen Antike allgemein als ominöses Zeichen betrachtet (vgl. z.B. Hom. *Od.* 17,541; Ar. *Ran.* 647; Ar. *Av.* 720; Xen. *An.* III 2.9; Ath. II 66 c; Catul. XLV 8f.; Prop. II 3.23f.; Ov. *Ep.* XVIII 151f.).

492 b 8ff. „Zugleich aber gehen Ein- und Ausatmung in die Brust. Auch ist es nicht möglich, ausschließlich mit der Nase ein- oder auszuatmen, da die Ein- und Ausatmung durch die Luftröhre von der Brust her erfolgt, und nicht vom Kopf aus mittels irgendeines Körperteils. Es ist möglich, auch ohne Gebrauch der Nase zu leben“:

Aristoteles lokalisiert das Zentrum der Atmung im Brustraum und weist der Nase im Atmungsprozess lediglich eine Hilfsfunktion zu, auf die sich grundsätzlich verzichten ließe, ohne dass dies Einfluss auf die entscheidenden Lebensfunktionen hätte. Die untergeordnete Rolle der Nase belegt er mit einem theoretischen und einem der Praxis entnommenen Argument. So besteht seiner Auffassung zufolge der Zweck der Atmung in der Kühlung der vom Herzen ausgehenden Wärme. Da dieses wie auch die der Kühlung dienenden Lungen im Brustraum lägen, könne die Atmung auch nur dort ihren Ausgangs- und Endpunkt nehmen, nicht aber in der Nase oder einem im Kopf befindlichen Körperteil. Was den Anteil der Nase am Transport der Atemluft in die Brustregion hinein angeht, so weist Aristoteles in *De resp.* 7.473 a 19ff. ihre an der hiesigen Stelle lediglich konstatierte

völlige Verzichtbarkeit nach. Denn wie sich an Tieren feststellen lasse, die an der Nasenatmung gehindert würden, könne im Prozess der Atmung die Funktion der Nase auch vom Mund übernommen werden. Die Nase sei als Atemorgan im Gegensatz zur Luftröhre (vgl. zu 493 a 5 ff.) somit ein möglicher, jedoch kein notwendiger Körperteil. Vielmehr sei die Nasenatmung ein Nebeneffekt des Riechens, das bei vielen Tieren an die Einatmung von Luft in die Nase gebunden sei.

Die Nachdrücklichkeit, mit der Aristoteles gegen eine Überbewertung der Nase im Atmungsprozess argumentiert, deutet auf eine indirekte Kritik an konkurrierenden Ansichten hin, die in Kopf und Nase das eigentliche Zentrum der Atmung ausmachen wollen. Im Speziellen dürfte sich Aristoteles auch gegen Empedokles und dessen Auffassung der Nase als dem wichtigsten Organ der Atmung richten, gegen die er in *De resp.* 7.473 a 15 ff. ausführlich polemisiert (zur Interpretation der dort dem Empedokles zugesprochenen Atmungstheorie vgl. Ross 1955, 313 ff. und Wright 1995, 244 ff.).

Das Wort γαργαρεών bezeichnet in der medizinischen Literatur gewöhnlich das Zäpfchen (*Uvula palatina*; z.B. Hp. *Epid.* III 2 [III 52,3 ff. L.]; zu weiteren Stellen in den hippokratischen Schriften vgl. Kühn-Fleischer 1989, 136 s.v. γαργαρεών). Auch Aristoteles verwendet es in *De resp.* 7.474 a 20 in dieser Bedeutung. An der hier vorliegenden Stelle (a 11) kann mit γαργαρεών aufgrund des nachgezeichneten Atemweges jedoch nur die Luftröhre gemeint sein, so dass das Wort synonym zu ἡ ἀρτηρία verwendet wird (Bonitz, Index Aristotelicus 146 b 27 s.v. γαργαρεών versteht unter γαργαρεών in beiden Fällen das Zäpfchen; allgemein zur Terminologie des Zäpfchens wie auch zu dessen pathologischer Veränderung vgl. zu 493 a 2ff., zur Luftröhre vgl. zu 493 a 5ff.).

492 b 13 f. „Und man riecht durch diesen Körperteil. Riechen ist die Wahrnehmung von Geruch“:

Aristoteles kommt auf die Funktion der Nase als Wahrnehmungsorgan zu sprechen. Im Gegensatz zur Behandlung der Augen und Ohren, deren anatomischen Aufbau und Anbindung an den restlichen Organismus mittels Gängen und Adern er detailliert beschreibt, wodurch er die Grundlage für das Verständnis der physiologischen Prozesse der jeweiligen Sinneswahrnehmung legt, fehlt in der *Hist. an.* ein ähnliches Vorgehen beim Geruchsorgan völlig. Lediglich aus *De gen. an.* II 6.744 a 1ff. wird deshalb klar, dass sich Aristoteles die anatomischen Voraussetzungen der Geruchsübertragung durchaus ähnlich wie die der Geräuschvermittlung denkt: Demnach werden die vom Medium der äußeren Luft übermittelten Gerüche über das sich in den Kanälen der Nase befindliche angeborene Pneuma (σύμφυτον πνεῦμα) an Äderchen übertragen, die zu den Gehirnhäuten

verlaufen und mit dem Herzen verbunden sind (zum Hörvorgang vgl. zu 492 a 18 ff.).

Die Kürze, mit der Aristoteles in der *Hist. an.* die Nase als Wahrnehmungsorgan behandelt, passt dabei bestens zu *De an.* II 9, wo Aristoteles explizit auf den Geruchssinn zu sprechen kommt. Dort erklärt er mit dem ersten Satz in 421 a 7ff., dass über den physiologischen Vorgang des Riechens ungleich schwerer sichere Erkenntnisse zu gewinnen seien als über das Hören oder Sehen. Die Ursache sei, dass der menschliche Geruch im Vergleich zu dem vieler Tiere große Defizite habe. Außerdem weiß Aristoteles in *De an.* über den Geruch zu sagen, dass er eine allgemeine Wahrnehmung sowohl der Bluttiere als auch der Blutlosen, sowohl der Land- als auch der Wasser- und der Lufttiere sei (bei Wassertieren fungiere entsprechend das Wasser als Medium der Gerüche; vgl. 421 b 8 f.). Was den Menschen betrifft, so ähnele der Geruch in den wahrgenommenen Qualitäten dem Geschmackssinn, sei jedoch am wenigsten ausgebildet und dem Geruchssinn vieler Tiere weit unterlegen (421 a 16 ff.). Außerdem könne der Mensch als einziges Lebewesen nur beim Einatmen Gerüche wahrnehmen (421 b 13 f.). Eine deutlich abgegrenzte Nase als Organ des Riechens hätten dabei neben dem Menschen lediglich die an Land lebenden lebendgebärenden Vierfüßer. Andere Bluttiere wie Vögel, Schlangen oder eiergebärende Vierfüßer besäßen zwar Geruchsgänge, mittels derer sie riechen (vgl. *De part. an.* II 16.659 a 36 ff.; zu den Geruchsgängen der Vögel vgl. zu 504 a 21ff., zum Geruchsorgan der Fische vgl. zu 505 a 33 ff., zu dem der Walartigen vgl. zu 489 b 2 ff.). Die Blutlosen nähmen dagegen mittels ihrer Hinterleibseinschnitte Gerüche wahr. Bei allen spiele jedoch das angeborene Pneuma (σύμφυτον πνεῦμα) als Vermittler der Gerüche eine entscheidende Rolle (vgl. 659 b 13 ff.; vgl. dazu auch Kullmann 2007, 476 f.).

Zur Anatomie des Riechorgans sowie zur Physiologie des Riechens bei Aristoteles vgl. auch Johansen 1998, 226 ff. und Oser-Grote 2004, 273 ff.

492 b 17 ff. „Bei den Elefanten ist die Nase lang und stark, und er gebraucht sie wie eine Hand. Denn mit ihr zieht er Nahrung heran, ergreift sie und führt sie zum Mund, sowohl flüssige als auch trockene Nahrung, und dies macht er als einziges Lebewesen“:

Im Gegensatz zu den anderen Tieren, bei denen die Nase ausschließlich als Wahrnehmungs- und Atmungsorgan fungiere, übernimmt sie beim Elefanten gemäß aristotelischer Auffassung zusätzliche Aufgaben. Während Aristoteles an der hiesigen Stelle lediglich die Funktion des Rüssels bei der Nahrungsaufnahme hervorhebt, beschreibt er in *Hist. an.* II 1.497 b 27 ff., wie gezähmte Arbeitselefanten ihren knorpeligen Rüssel zum Ausreißen der Bäume einsetzen. Außerdem würden sie ihn als eine Art Spritzrohr

bzw. Schnorchel benutzen, wenn sie durch Wasser gehen. Die Rüsselspitze sei ohne Gelenk, aber beweglich (zur Rüsselspitze vgl. zu 497 b 30f.; zur Zähmung und Zähmbarkeit des Elefanten vgl. zu 488 a 28f.). Weshalb der Elefantenrüssel derartige Besonderheiten aufweist, begründet Aristoteles in *De part. an.* II 16.658 b 33ff., wobei wie in der *Hist. an.* auch die Greif- und Schnorchelfunktion des Rüssels im Mittelpunkt stehen. Demnach hat der Elefant zum einen den Charakter eines Landtieres, als welches er atmen müsse, und zum anderen den eines Sumpftieres, als welches er seine Nahrung aus dem Feuchten beziehe (nach *Hist. an.* IX 46.630 b 26 ist er ein Tier, das an den Flüssen, aber nicht in Flüssen lebt). Aufgrund seiner enormen Größe sei es ihm im Gegensatz zu einigen im Wasser lebenden lebendgebärenden Vierfüßern (gedacht ist offenbar an Robben) nicht möglich, wegen der Atmung fortwährend aus dem Wasser an Land zu gehen. Aus diesem Grund habe die Natur dem Elefanten eine derart lange Nase gegeben, um sie im Wasser wie einen Schnorchel benutzen zu können (vgl. 630 b 27ff., wonach die für das Schwimmen zu schweren Elefanten soweit ins Flusswasser gehen, wie sie ihre Nase zur Atmung über die Oberfläche halten können). Außerdem mache es die außerordentliche Größe dem Elefanten unmöglich, die bei zahlreichen anderen Vielzehern als Hände fungierenden Vorderfüße als solche zu gebrauchen. Deshalb habe die Natur die Nase des Elefanten auch zu einem Greifwerkzeug gemacht, mit dem er trockene und flüssige Nahrung aufnehmen sowie Gegenstände ergreifen und tragen könne (die handelnde Natur ist angesichts der Ewigkeit der Arten lediglich metaphorisch zu verstehen). Vgl. zu Aristoteles' Erläuterungen Gotthelf 1997, 85ff., bes. 87ff. und Kullmann 1974, 322f. sowie dens. 2007, 471f., die am Beispiel des in *De part. an.* II 16 erläuterten Elefantenrüssels die Erklärungsstruktur der aristotelischen Biologie veranschaulichen.

Auch die moderne Biologie hebt die Bedeutung des Rüssels als vielseitiges Werkzeug hervor. Vgl. Starck 1995, 903ff.: „Der Rüssel des Elefanten … ist eine greiffähige Verlängerung des Rhinarium (i.e. Nasenspiegel), in deren basalen Abschnitt auf der Ventralseite die Oberlippe einbezogen ist. … Der ganze Rüssel besteht aus Weichteilen. … An der Dorsalseite endet der Rüssel in einem fingerartigen greiffähigen und sensiblen Fortsatz, … Der Rüssel ist ein vielseitig verwendbares Organ mit hohem kinematischen Freiheitsgrad, das dank seiner kräftigen Muskulatur erhebliche mechanische Leistungen vollbringen kann (Tragen von Lasten), aber auch zu präzisen Feinbewegungen befähigt ist (gute Kontrolle durch Nervensystem). Der Rüssel spielt eine wesentliche Rolle beim Sammeln und Aufnehmen der Nahrung und bei deren Transport zum Munde. Elefanten saugen beim Trinken Wasser in den Rüssel ein, befördern dies aber nicht direkt aus den Nasengängen in den Pharynx (i.e. Rachen), sondern füllen den Rüssel

nur bis zu einer Höhe von 40–50 cm (etwa 10 l) und spritzen sich sodann den Rüsselinhalt in den Mund.“ (teilweise zitiert auch von Kullmann 2007, 472).

492 b 23 f. „Alle Lebewesen haben einen beweglichen Unterkiefer mit Ausnahme des Flusskrokodils. Dieses bewegt nur den Oberkiefer“:

Die anatomische Besonderheit des ägyptischen Flusskrokodils, als einziges Lebewesen einen beweglichen Oberkiefer zu besitzen, erwähnt Aristoteles auch in *Hist. an.* III 7.516 a 24 f., *De part. an.* II 17.660 b 25 ff. und IV 11.691 b 4 ff. Wie auch andere Angaben zum Krokodil ist diese von Herodot übernommen, der in II 68–70 ausführlich auf Aussehen und Lebensweise, die kulturelle Bedeutung und den Fang dieses Reptils eingeht und hierbei auch auf die einzigartige Kieferbeweglichkeit zu sprechen kommt (II 68.3).

Zwar ist die Auffassung des beweglichen Oberkiefers bei Krokodilen nicht völlig korrekt, sie lässt sich jedoch bei äußerlicher Betrachtung leicht gewinnen. Denn aufgrund der Schädelanatomie öffnet das Krokodil sein Maul weniger durch ein Herabklappen des Unterkiefers als vielmehr durch ein Emporheben des gesamten Schädels, wobei der Unterkiefer in der Ausgangslage zu verharren scheint. Eine besondere Rolle spielt dabei der den Unterkiefer herabdrückende *Musculus depressor mandibulae*. Er ist bei den Krokodilen „in der typischen Ausprägung der Reptilien vorhanden, aber besonders kräftig. Er entspringt vom Parietale (i.e. Scheitelbein), Squamosum (i.e. Schuppenbein) und Exoccipitale (i.e. Seitenstück des Hinterhauptbeins) und inseriert an der hinteren Verlängerung des Articulare (i.e. Gelenkbein) am Unterkiefer. Nach Adams (1919) dient er weniger der Abwärtsbewegung des Unterkiefers als zum Emporheben des Oberschädels.“ (Wettstein 1937, 303 ff., hier 303 f.; vgl. dazu auch Kullmann 2000, 86 ff. sowie Krenkel 1969 [KP 3], 353 s.v. Krokodil und Hünemörder 1999 [NP 6], 860 s.v. Krokodil; zum Krokodil in der Antike vgl. allgemein Gossen-Steier 1922 [RE XI], 1947 ff. s.v. Krokodile und Eidechsen).

Wenngleich sich Aristoteles in seiner Beschreibung auf Herodot als Quelle stützt, so muss man doch davon ausgehen, dass er selbst oder eine von ihm beauftragte Person die Schädelmotorik des Krokodils mit eigenen Augen überprüft hat. Denn im Gegensatz zu Herodot, der den Krokodilen eine Zunge abspricht, weiß Aristoteles, der tatsächlichen Anatomie eines Krokodilschädels entsprechend, von der am Unterkiefer angewachsenen Zunge, was eine Autopsie voraussetzt (dazu wie zum von Aristoteles behaupteten Zusammenhang der besonderen Gestalt der Krokodilzunge mit der Kieferbeweglichkeit vgl. zu 502 b 35 ff.).

492 b 26f. „Dessen Teile sind zum einen der Gaumen, zum anderen der Kehlkopf“:

Während φάρυγξ an der hiesigen Stelle den Kehlkopf bezeichnet, steht das Wort an anderer Stelle auch für die Kehle, d.h. den aus Kehlkopf und Luftröhre bestehenden vorderen Teil des Halses. Der knorpelige Kehlkopf ist nach *De part. an.* III 3.664 a 35ff. wichtig für die Stimmerzeugung (vgl. zu 493 a 5ff.).

492 b 27f. „Der Teil, der zur Wahrnehmung von Geschmack fähig ist, ist die Zunge. Die Wahrnehmung findet an der Spitze statt. Sie ist schwächer, wenn man etwas auf die Zungenfläche legt“:

Für Aristoteles dient die Zunge neben ihrer Funktion als Sprachorgan bei höher entwickelten Lebewesen (vgl. zu 492 b 32f.) in erster Linie der Geschmacksempfindung. Als Organ der Wahrnehmung besitze sie zumindest ansatzweise die bilaterale Struktur der übrigen Sinnesorgane am Kopf (vgl. *De part. an.* II 10.656 b 32ff.). Der Geschmack, der im Unterschied zu den Sinnen des Sehens, des Hörens und des Riechens, auf keinerlei Medium angewiesen sei, entspreche somit dem Tastsinn und stelle letztlich nur eine auf Nahrung spezialisierte Form des Tastens dar (vgl. *De an.* III 12.434 b 18f.; *De part. an.* II 17.660 a 21f.). Die Zunge ihrerseits sei Fleisch, das sich durch besondere Weichheit und Schwammigkeit auszeichne (vgl. 492 b 33). Deshalb besitze die Zunge eine ungewöhnlich hohe Sensibilität und sei zur Wahrnehmung feinster tastbarer Gegenstände fähig, wie sie die Geschmäcke darstellten. Die besondere Weichheit der menschlichen Zunge sei deshalb auch ursächlich für die außerordentliche Geschmacksfähigkeit des Menschen, die diejenige aller anderen Lebewesen übertreffe (*De part. an.* 660 a 20ff.). Die in Aristoteles’ Augen grundsätzliche Identität von Zunge und Fleisch zeigt sich auch darin, dass beide nach 492 b 29f. dieselben Qualitäten wahrnehmen, z.B. unterschiedliche Härtegrade oder Temperaturen.

Seine Auffassung von Geschmack als etwas Tastbarem (vgl. *De an.* II 10.422 a 8) entwickelt Aristoteles ausführlich in *De an.* II 10. Demnach ist die Wahrnehmung schmeckbarer Gegenstände an deren Verbindung mit Feuchtigkeit geknüpft. Das Feuchte sei gleichsam Träger des Geschmacks, ohne jedoch dessen Medium zu sein (422 a 10f.; vgl. Theiler 1959, 125). In Entsprechung zur Feuchtigkeit des Schmeckbaren müsse auch die Zunge als Organ der Wahrnehmung eine gewisse Feuchtigkeit besitzen (422 b 5f.), was durch den Speichel gewährleistet werde. Seien diese Voraussetzungen erfüllt, so sei die Zunge imstande, sieben bzw. acht verschiedene Geschmacksrichtungen wahrzunehmen: Neben Süß und Bitter als den beiden Grundarten des Geschmacks gebe es noch Mischformen, die sich aus einem bestimmten Verhältnis von Süß und Bitter zusammensetzten. So überwiege

im Fettig-Öligen das Süße, das Salzige sei dem Bitteren sehr ähnlich. Dazwischen lägen verschiedene Formen des Herben und Sauren (vgl. 422 b 10 ff.; *De sens.* 4.442 a 12 ff.). Die Geschmacksempfindung der Zunge sei aber nicht gleichmäßig verteilt, denn während die Spitze äußerst sensibel sei, habe die breite Fläche eine eher geringe Wahrnehmungsfähigkeit.

Aristoteles kommt mit seinen Ansichten zur Zungenempfindlichkeit den Tatsachen nahe. Allerdings ist der zentrale Teil des Zungenrückens für die Geschmacksempfindung keineswegs bedeutungslos, auch wenn die Mehrzahl der Wahrnehmungen in den äußeren Zungenbereichen stattfindet. Hierbei ist ein jeder Bereich auf eine bestimmte der vier Geschmacksqualitäten spezialisiert: süß – Zungenspitze; sauer – mittlerer Bereich; salzig – vorderer Bereich; bitter – im Bereich der Wallpapillen am hinteren Zungenrücken (vgl. Lippert 2011, 600 mit Abb 7.2.3d). Dagegen ist die der aristotelischen μεσότης-Lehre geschuldete Zusatzbemerkung in *Hist. an.* I 11.492 b 31 sachlich falsch, wonach eine Zunge von mittlerer Breite für die Wahrnehmung am geeignetsten sei.

Physiologische und anatomische Unterschiede in den Zungen verschiedener Lebewesen behandelt Aristoteles eingehend in *De part. an.* II 17. Zur Höherbewertung des Tastens und Schmeckens gegenüber den anderen Sinnen vgl. zu 494 b 16 ff. Zur Anatomie der Zunge und der aristotelischen Geschmacksphysiologie vgl. ausführlich Johansen 1998, 178 ff., 215 ff. sowie Oser-Grote 2004, 280 f.

492 b 28 ff. „Die Zunge nimmt alles wahr, was auch das übrige Fleisch wahrnimmt, z. B. Hartes, Warmes und Kaltes, und zwar mit jedem ihrer Teile genau so, wie sie auch Geschmack wahrnimmt“:

Zu Unrecht athetieren Aubert-Wimmer 1868 (ebenso Peck 1965) in b 30 (post μέρος) die Bemerkung ὥσπερ καὶ χυμοῦ. Ihrer Meinung nach ist der Zusatz „nach den Worten καθ’ ὁτιοῦν μέρος darum falsch, weil vorher der Geschmackssinn vorzugsweise der Zungenspitze zugeschrieben war“ (ebd. I 222), nicht jedoch der Zunge als Ganzes, wie es hier nahegelegt werde. Die hiesige Stelle besagt jedoch lediglich, dass auch die vorher genannten harten, warmen und kalten Tastobjekte von der Zunge in gleicher Weise wie die einzelnen Geschmacksrichtungen an den Randpartien stärker wahrgenommen werden als auf dem Zungenrücken. Zu den vorherigen Ausführungen besteht bei einem derartigen Textverständnis also kein Widerspruch.

492 b 32 f. „Sie ist entweder lose oder fest verbunden, wie es bei den Stammlern und Stotterern der Fall ist“:

Die Bedeutung der Zunge liegt für Aristoteles nach *De an.* II 8.420 b 17 ff. nicht nur in ihrer Funktion als Organ des Geschmackssinns (vgl. zu 492 b 27 f.). Sie diene darüber hinaus bei sprechenden Lebewesen, die einen

höheren Organisationsgrad besäßen, als wichtiges Werkzeug für die Artikulation von Lauten, indem die Zunge an die Zähne angestoßen werde (vgl. *De part. an.* II 16.660 a 5 ff.). Die jeweilige Qualität der Laute hänge demzufolge von verschiedenen somatischen Qualitäten der Zunge ab, nämlich ihrer Beweglichkeit, ihrer Weichheit und ihrer Breite. Je breiter und weicher demnach eine Zunge sei, desto geeigneter sei sie für die Aussprache, was sich sowohl an Vögeln mit besonders breiter Zunge wie auch am Menschen zeige. Letzterer könne aufgrund der außerordentlichen Weichheit und Breite seiner Zunge besonders gut sprechen wie auch schmecken (vgl. II 17.660 a 20 ff.; zur Sprachfähigkeit der Vögel vgl. zu 504 b 1 ff.). Bezüglich der freien Beweglichkeit ist nach Aristoteles ein Mittelwert am besten. Denn sowohl eine zu fest angewachsene Zunge wie auch eine allzu lose führten zu Stammeln und Stottern. Entsprechend sei die vergleichsweise geringe Stimmfähigkeit der lebendgebärenden Vierfüßer unter anderem Folge einer harten, dicken und unbeweglichen Zunge, ebenso wie die harte und angewachsene Zunge der meisten eiergebärenden Gangtiere zur Stimmerzeugung unbrauchbar sei (vgl. 660 a 25 ff.). Nach *Hist. an.* IV 9.536 b 5 ff. sind derartige, auf die Zunge zurückzuführende Sprachfehler ein allgemeines anatomisches Phänomen bei menschlichen Kleinkindern. Wie deren Körperteile insgesamt, so sei auch die Zunge noch zu lose, um ein artikuliertes Sprechen ohne Stammeln und Stottern zu ermöglichen.

Von der heutigen Medizin wird das Stottern nicht primär auf anatomische, sondern auf genetische, psychologische und neurologische Faktoren sowie Entwicklungsstörungen zurückgeführt (vgl. Pschyrembel 2000 f. s. v. Stottern). Das Stammeln (*Dyslalie*) tritt vor allem im Kindesalter auf. Die Ursachen sind psychische Faktoren, Hörstörungen, zentrale Sprachstörungen und eine verzögerte Sprachentwicklung (vgl. ebd. 467 s. v. Dyslalie).

Zur Bedeutung von Kehle und Kehlkopf für die Lauterzeugung vgl. zu 493 a 5 ff. Zu den verschiedenen Formen lautlicher Äußerung vgl. zu 488 a 31 ff.

492 b 34 „Ein Teil von ihr ist die Epiglottis“:
Zur *Epiglottis* und ihrer Funktion vgl. zu 495 a 27 ff.

493 a 2 „Im Inneren des Mundes befinden sich die knöchernen Zähne“:
Aristoteles behandelt in *De gen. an.* II 6.745 a 18 ff. Entstehung und Wachstum des menschlichen Zahnes, der im Gegensatz zu den Zähnen der anderen Lebewesen erst nachgeburtlich aus dem Zahnfleisch hervortrete (vgl. 745 b 9 ff.). In seinen Erklärungen spielt auch die materielle Beschaffenheit eine wichtige Rolle. Dabei beschreibt Aristoteles das Material der Zähne als grundsätzlich dem der Knochen gleich, aus denen sie hervorwachsen würden. Später berührten sie zwar den Kieferknochen, seien je-

doch nicht mit ihm verwachsen. In dem gegenüber dem eigentlichen Knochen späteren und lebenslangen Wachstum der Zähne zeige sich also eine gewisse Andersartigkeit. Aristoteles versteht darunter auch materielle Unterschiede zur Knochensubstanz, zumal er in *Hist. an.* III 7.516 a 25 ff. erklärt, die Zähne seien die einzigen Knochen, die sich aufgrund ihrer Härte nicht schnitzen ließen. Dabei ist die außerordentliche Härte der Zähne eine ideale Eigenschaft angesichts ihrer beiden Hauptfunktionen, wie sie Aristoteles in *De part. an.* III 1 erläutert (die Funktionen der Zähne in ihrem Zusammenhang mit Entwicklung und Wachstum behandelt Aristoteles auch in *De gen. an.* V 8). Danach dienten die Zähne bei allen Lebewesen der Verarbeitung und Zerkleinerung der Nahrung. Bei zahlreichen anderen Tieren übernähmen sie als Verteidigungs- und Angriffswaffe eine weitere Funktion (beim Menschen wiederum seien die Zähne gerade auch an der Sprache beteiligt; vgl. *De part. an.* III 1.661 b 13 f. und zu 492 b 32 f.). Die Notwendigkeit ihres Nachwachsens erklärt Aristoteles mit der dabei stattfindenden permanenten Abnutzung der Zähne (*De gen. an.* II 6.745 a 35 ff.). Gegen den Verschleiß helfe aber auch ihr erdartiger und harter Charakter, den sie mit den Knochen gemeinsam hätten (*De part. an.* II 9.655 b 8 ff.).

Wenngleich Aristoteles zahlreiche Charakteristika des Zahnes, die ihn in seiner Zusammensetzung vom Knochen wesentlich unterscheiden, nicht erkennen konnte, so hat er doch die bei aller grundsätzlichen stofflichen Ähnlichkeit bestehende unterschiedliche materielle Beschaffenheit und den daraus resultierenden größeren Härtegrad richtig beschrieben sowie den Zusammenhang von Härte und nahrungszerkleinernder Funktion des Wirbeltierzahns erkannt. Vgl. Lippert 2011, 583: „Der Anteil anorganischer Substanz (etwa 70 %) ist beim Zahnbein höher als beim Knochen. Deswegen ist das Zahnbein härter.“ Storch-Welsch 2005, 225: „Die Wirbeltiere bilden in ihrer Mundhöhle Zähne aus, die modifizierte Teile des Hautskelets sind. Ihr Hauptbauelement ist das Dentin (i. e. Zahnbein), auf dem der besonders harte Schmelz eine Kappe bildet. … Dentin ähnelt Knochen dadurch, dass es in seiner organischen Grundsubstanz Kollagen enthält. Die Zahnwurzeln werden von einer weiteren Hartsubstanz, dem knochenähnlichen Zement bedeckt.“

Zur Darstellung der Zähne in Aristoteles’ biologischen Schriften vgl. allgemein Grundmann 1922; Oser-Grote 2004, 154 ff. Zu Aristoteles’ Darstellung unterschiedlicher Tiergebisse vgl. die entsprechenden Lemmata zu *Hist. an.* II 1.501 a 8 ff., wo er sich eingehender mit dieser Thematik auseinandersetzt; zu seiner Unterscheidung der einzelnen Zahnarten vgl. zu 501 b 1 ff.

493 a 2 ff. „Weiter innen befindet sich mit dem sogenannten ‚Weintraubenträger‘ [‚Staphylophoros‘] noch ein weiterer Körperteil, nämlich das ader-

reiche Zäpfchen. Wenn sich dieses wegen zu großer Feuchtigkeit entzündet, dann wird es ‚Weintraube' [‚Staphyle'] genannt und verursacht Erstickungsgefühle":

Während das Zäpfchen (*Uvula palatina*) in der medizinischen Terminologie in der Regel die Bezeichnung γαργαρεών (vgl. zu 492 b 8ff.) oder wie an der hiesigen Stelle κίων trägt, wird die pathologische Veränderung desselben aufgrund der Erscheinungsform gewöhnlich als Weintraube (σταφυλή) bezeichnet (vgl. die unten angegebenen Stellen aus Hp. *Morb.* II 10 und Galen; nach Ruf. *Onom.* 61 sowie Poll. *Onom.* II 99 wird jedoch gerade von Aristoteles als pathologischer Terminus nicht Weintraube, sondern Weintraubenträger [σταφυλοφόρος] verwendet). In Hp. *Morb.* II 10 (VII 18,3ff. L.) ist die krankhafte Veränderung des Zäpfchens ähnlich wie in der *Hist. an.* beschrieben. Danach verursacht Schleimzufuhr aus dem Kopf den krankhaften Zustand der Uvula. In dessen Verlauf komme es zunächst zu einer Schwellung und Erhitzung des Zäpfchens. Sodann trete eine Blutung aus einer auf dem Zäpfchen befindlichen Ader auf, die schließlich zu einer schwärzlichen Verfärbung desselben führe. Werde das geschwollene Zäpfchen vom Arzt nicht eingeschnitten, so verursache es Atembeschwerden (zu diesem Krankheitsbild vgl. auch Gal. *Comp. med. sec. loc.* VI 8 [XII 959,12ff. K.]).

Sachlich nicht ganz korrekt ist es, wenn Aristoteles die Erstickungsgefühle ausschließlich auf eine Schwellung der *Uvula palatina* zurückführt. Denn eine krankhafte Veränderung des Zäpfchens wie die Schwellung infolge eines Uvulaödems wird von einer infektiösen Erkrankung der oberen Atemwege (z.B. bei einer *Bronchitis* oder *Pharyngitis*) verursacht, bei der weitere Schwellungen im Gaumenbereich als Mitursache der Atembeschwerden auftreten.

Kapitel 12 (493 a 5–493 a 16)

493 a 5 „Der Körperteil zwischen Gesicht und Rumpf ist der Hals":

Nach *De part. an.* III 3.664 a 13ff. ist der Hals lediglich bei Lebewesen notwendig, die als Luftatmer auf den Besitz von Lungen angewiesen sind. Wer also wie die Fische keine Lungen hat, benötigt nach aristotelischer Auffassung auch keinen Hals bzw. nur einen sehr kurzen. Umgekehrt würde die Anlage der paarigen Lungen sowie des Bronchialsystems im Brustraum eine langgestreckte Luftröhre bedingen, die als Transportweg für die ein- und ausgeatmete Luft zu Mund und Nase führe (so auch *De part. an.* IV 11.691 b 26ff.). Infolge dieser anatomischen Konstruktion werde eine ebenfalls lang gestreckte Speiseröhre notwendig, um den Nahrungstransport zwischen Mund und Magen zu ermöglichen (vgl. zu 493 a 5ff.). Der

Zweck des Halses besteht für Aristoteles nunmehr darin, als eine Art Schutzwall der gefährdeten Körperteile Luft- und Speiseröhre zu fungieren (vgl. *De part. an.* IV 10.686 a 17ff.).

Wie Aristoteles betont auch die moderne Zoologie den Zusammenhang zwischen dem Besitz von Lungen und der Ausbildung eines Halses: „Mit der Rückbildung des Kiemenapparates und dem Übergang von der Kiemen- zur Lungenatmung kommt es bei höheren Tetrapoda (i.e. Landwirbeltiere) zur Ausbildung des Halses. … Die Halsregion gehört somit nicht zur Grundorganisation der Wirbeltiere, sondern bildet sich sekundär innerhalb des Stammes aus." (Starck 1979, 26f.). Was die Funktionalität betrifft, so stimmt Aristoteles mit der heutigen Biologie darin überein, dass der Hals in erster Linie eine Durchgangsregion darstellt. In ihm befinden sich Elemente des Bewegungsapparates (z.B. Halswirbelsäule, Muskeln), Eingeweide (z.B. Speise- und Luftröhre) sowie Leitungsbahnen (z.B. Blutgefäße, Nerven), deren Aufgaben allesamt den Hals übergreifen (vgl. Lippert 2011, 674f., hier 674: „Der Hals ist, wenn man so will, der unselbständigste aller Körperteile."). Von Aristoteles nicht angesprochen wird jedoch die Bedeutung des Halses für die Sinneswahrnehmung. Vgl. ebd.: „Der Hals … verbindet Kopf und Rumpf. Er bildet die Grundlage für die relativ freie Beweglichkeit des Kopfes mit seinen wichtigen Sinnesorganen."

493 a 5ff. „Dessen vorderer Teil ist die Kehle. Der knorpelige und im vorderen Bereich des Halses liegende Teil, durch den die Stimme und die Atmung laufen, ist die Luftröhre. Der fleischige und im hinteren Bereich des Halses, innen vor dem Rückgrat liegende Teil ist die Speiseröhre. Der hintere Teil des Halses ist der Nacken":

Die von Dittmeyer 1907 vorgeschlagene Athetese τὸ δ' ὀπίσθιον στόμαχος in a 6 (post λάρυγξ), der sich Thompson 1910 und Louis 1964 anschließen (Peck 1965 athetiert zusätzlich das vorausgehende καὶ τούτου τὸ μὲν πρόσθιον μέρος λάρυγξ in a 5f.), ist durch die Konjektur von καὶ ὀπίσθιον in a 8 (post σαρκῶδες) zu ergänzen, um den sonst in sich und gegenüber den sonstigen aristotelischen Beschreibungen widersprüchlichen Lageangaben der einzelnen Halsteile einen Sinn zu geben. Derart verstanden unterscheidet Aristoteles am äußeren Hals den als λάρυγξ bezeichneten vorderen Teil, d.h. die Kehle, dem auf der Rückseite der Nacken (ἐπωμίς) gegenüberliegt. Im Inneren des Halses nennt er die knorpelige Luftröhre ἀρτηρία, die vor der fleischigen Speiseröhre (στόμαχος) liegt. Letztere verläuft vor dem Rückgrat.

Wie bereits von Kullmann 2007, 515f. erörtert, gebraucht Aristoteles die anatomischen Begriffe λάρυγξ und φάρυγξ, um einerseits die Kehle als den gesamten vorderen Teil des Halses mit seinen prominenten Organen Kehlkopf und Luftröhre (ἀρτηρία) zu bezeichnen. Andererseits stehen beide

Ausdrücke auch in einer engeren Bedeutung für den Kehlkopf. Nur der jeweilige Kontext ermöglicht eine Entscheidung, um welchen Körperteil es sich bei λάρυγξ oder φάρυγξ handelt.

Was den an der hiesigen Stelle verwendeten Begriff λάρυγξ (a 6) angeht, so erscheint dieser innerhalb der zoologischen Schriften an drei Stellen, die sich alle in der *Hist. an.* befinden. Hier wie in *Hist. an.* II 1.498 b 34f., wo Aristoteles vom Kehlbart einer Antilopenart spricht (vgl. zu 498 b 31f.), bezeichnet λάρυγξ eindeutig den gesamten vorderen Teil des Halses, d.h. die Kehle. Schwieriger zu beurteilen ist seine Verwendung in *Hist. an.* IV 9.535 a 31f. Dort misst Aristoteles dem λάρυγξ eine entscheidende Funktion bei der Bildung stimmhafter oder vokalischer Laute bei, was ein Verständnis von λάρυγξ sowohl als Kehlkopf wie auch als Kehle denkbar macht. Dies gilt umso mehr, als Aristoteles im gleichen Zusammenhang in 535 a 28f. auf die Wichtigkeit des φάρυγξ für die Stimmerzeugung lungenbesitzender Lebewesen verweist, so dass auch dieser Begriff in beiden Bedeutungsvarianten interpretierbar wäre (vgl. zu 488 a 31ff.). Eindeutig als Kehlkopf gebraucht Aristoteles φάρυγξ dagegen nicht nur in *Hist. an.* I 11.492 b 26f. (vgl. z. St.), wenn er ihn als Teil des Mundes bezeichnet, sondern auch in *De part. an.* III 3.664 a 35ff., wo er ihn wie in *Hist. an.* IV 9 ebenfalls in seiner Eigenschaft als Organ der Lauterzeugung behandelt. Denn wenn er sagt, der φάρυγξ sei zusammen mit dem anderen Teil der Kehle, nämlich der Luftröhre, an der Stimmbildung beteiligt, so kann es sich nur um den Kehlkopf handeln. Dies gilt auch, obgleich in *De part. an.* 664 a 16ff. und somit in unmittelbarer textlichen Umgebung mit dem Begriff φάρυγξ unmissverständlich die gesamte Kehle bezeichnet wird, die für die Atmung zuständig sei und zusammen mit der Speiseröhre den Hals bilde.

Unter Hinweis auf die bisherigen Ungenauigkeiten in der Verwendung beider Begrifflichkeiten werden φάρυγξ und λάρυγξ (Kehlkopf) erstmals von Gal. *Us. part.* VIII 1 (III 611,12ff. K.) terminologisch bestimmt. In der modernen Terminologie steht *Pharynx* für den Rachen, während *Larynx* den Kehlkopf bezeichnet. Die Luftröhre heißt *Trachea*.

Die Anatomie von Luft- und Speiseröhre des Menschen behandelt Aristoteles ausführlicher im Rahmen der Besprechung der inneren Teile in *Hist. an.* I 16.495 a 18ff. Die physiologischen Aspekte von Luft- und Speiseröhre kommen dagegen vor allem in *De part. an.* III 3.664 a 14ff. zur Sprache. Demnach hat Aristoteles folgende Vorstellung über die beiden Körperteile: Die Luftröhre (ἀρτηρία) stellt in erster Linie das für alle Lungentiere notwendige Verbindungsstück zwischen den Atemöffnungen Mund und Nase einerseits (*Hist. an.* 495 a 24ff.) und der im Brustraum paarig angelegten Lunge andererseits dar (495 a 30f.; vgl. zu 493 a 5). Dabei endet die Luftröhre nicht in Form zweier größerer Äste in den beiden

Lungenflügeln, sondern geht in kleinere Verästelungen über, wodurch die Atemluft im gesamten Lungenkörper verteilt wird (*De part. an.* 664 a 24ff.; zu Aristoteles' Beschreibung des Bronchialbaums vgl. zu 495 b 8ff. und zu 496 a 27ff.). Aufgrund der Lage der Luftröhre vor der Speiseröhre liegt ihrem oberen Ende der Kehldeckel auf, der als Verschlussklappe zum Schutz vor eindringender Nahrung dient (vgl. zu 495 a 27ff.). Ebenfalls am oberen Rand der Luftröhre befindet sich das Zungenende. In ihrem Verlauf ist die Luftröhre an der Aorta und der sogenannten Großen Ader, d.h. der Hohlvene, befestigt, des Weiteren am Herzen (*Hist. an.* 495 b 12ff.; vgl. z.St.). Die Luftröhre ist blutarm und von zahlreichen dünnen Äderchen umgeben. Wie der Kehlkopf besteht auch sie aus knorpeligem Material, was für ihre Funktion als Atmungs- und Stimmorgan von großer Bedeutung ist (vgl. *De part. an.* 664 a 35ff. und *Hist. an.* 495 a 23ff.). Demgegenüber ergibt sich die Notwendigkeit einer Speiseröhre erst sekundär aus der Existenz der Luftröhre, um den Transportweg vom Mund zum Magen zu überbrücken (bei langgestreckten kiemenbesitzenden Fischen hingegen scheint Aristoteles die Körperform für die Existenz einer Speiseröhre verantwortlich zu machen; vgl. zu 507 a 10f.). Da in der Speiseröhre keine Nahrungsverkochung stattfindet und sie in ausgeprägter Form nicht lebensnotwendig ist, kann es zahlreiche Lebewesen ohne deutlich erkennbare Speiseröhre geben (664 a 20ff.). Sowohl ihre fleischig-weiche Beschaffenheit (σαρκώδης; μαλακός) als auch ihre sehnige Elastizität (ἔχων νευρώδη τάσιν) sind notwendige Eigenschaften, damit kratzende und große Nahrungsstücke ohne Verletzung passieren können (vgl. 664 a 31ff. und *Hist. an.* 495 b 22f.). Fixiert wird die Speiseröhre an Wirbelsäule und Luftröhre durch membranartige Bänder (vgl. 495 b 19f.; neben στόμαχος verwendet Aristoteles den ebenfalls allgemein bekannten Ausdruck οἰσοφάγος zur Bezeichnung der Speiseröhre [vgl. *De part. an.* II 3.650 a 14ff.; zu den einzelnen Stellen vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 704 b 45ff. s.v. στόμαχος; ebd. 502 a 45ff. s.v. οἰσοφάγος]; zur falschen etymologischen Herleitung von στόμαχος durch Aristoteles vgl. zu 495 a 18ff.).

Wie sich anhand einer modernen Darstellung leicht ablesen lässt, hat Aristoteles sowohl die Lage als auch die histologische Beschaffenheit von Luftröhre (*Trachea*) und Speiseröhre (*Oesophagus*) den Tatsachen entsprechend beschrieben. So heißt es zum Aufbau der *Trachea* bei Graumann-Sasse 2004, III 180: „Die Luftröhre beginnt unterhalb des Ringknorpels des Kehlkopfs …, mit dem sie durch das Lig (sc. Ligamentum) cricotracheale (i.e. elastische Membran zwischen Unterrand des Ringknorpels und oberster Trachealknorpelspange) verbunden ist, auf dem Niveau des 7. Halswirbels. Sie endet auf dem Niveau des 4. Brustwirbels, auf Höhe des Angulus sterni (i.e. Ansatz der zweiten Rippe), mit ihrer Aufzweigung in die beiden Stammbronchien an der Bifurcatio tracheae (i.e. Teilungsstelle der Luft-

röhre in die beiden Hauptbronchien) … Die Bronchien sind die Verzweigungen der Tracheae … Das Gerüst, das die Trachea versteift, besteht aus 15–20 hufeisenförmigen Knorpelspangen, den Trachealknorpeln (Cartilagines tracheales …), deren Bogen nach vorne gerichtet ist, während die offene Seite von der bindegewebig-muskulösen Hinterwand, dem Paries membranaceus, zum etwa 15 mm weiten Rohr geschlossen wird.“ Ebd. 68f. ist zur Beschaffenheit des Oesophagus zu lesen: „Die Speiseröhre bildet den Übergang zwischen Rachen und Magen-Darm-Trakt. In der zweischichtigen Tunica muscularis (i.e. Muskelschicht der Hohlorgane) ist dieser Übergang auch histologisch festzustellen; sie ist im Verlauf der Speiseröhre aus den unterschiedlichen Muskelgewebstypen dieser beiden Abschnitte aufgebaut: Skelettmuskelgewebe im ersten Drittel, Glatte Muskulatur im nachfolgenden Abschnitt. … Die Tunica muscularis weist eine Zweischichtung in eine innen liegende Schicht aus Ringmuskulatur (Stratum circulare) und eine außen liegende Schicht aus Längsmuskulatur (Stratum longitudinale) auf.“ Und zur Lage des *Oesophagus*, der gewöhnlich in einen Hals- (*Pars cervicalis*), Brust- (*Pars thoracica*) und Bauchteil (*Pars abdominalis*) gegliedert wird) bzw. des in diesem Zusammenhang relevanten *Pars cervicalis* heißt es ebd. 65: „Die etwa 8 cm lange Pars cervicalis liegt hinter der Trachea – meist etwas nach links verschoben –, der Wirbelsäule … an.“

Zur aristotelischen Darstellung der Luft- und Speiseröhre vgl. auch Oser-Grote 2004, 196ff., 208.

Als Nacken (ἐπωμίς; wörtlich: ‚das, was auf der Schulter ist‘) bezeichnet Aristoteles diejenige Schulterregion, deren Oberfläche vom *Musculus deltoideus* bestimmt wird (vgl. Graumann-Sasse 2004, II 265; Thompson 1910, zu 493 a 9 Anm. 10). Zur ähnlichen Lokalisierung des Nackens vgl. auch Ruf. *Onom.* 69, Pollux *Onom.* II 133 und Gal. *Us. part.* XIII 13 (IV 136,3ff. K.).

493 a 13f. „Teile der Brüste sind die paarigen Brustwarzen, durch die bei Frauen die Milch sickert“:

Zusammen mit der in *Hist. an.* I 12.493 a 15f. gemachten Angabe, wonach das Fleisch der weiblichen Brust schwammig und voll von Gängen sei, gibt Aristoteles eine recht genaue Beschreibung dieses Körperteils, wenngleich es sich bei Brustgewebe nicht um Muskelfleisch, sondern um Fett- und Bindegewebe handelt. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 327ff.: „Die Mamma besteht aus bindegewebigen Drüsenkörper (Corpus mammae …) und einem Fettgewebspolster … [330] Das Drüsenparenchym (i.e. das funktionsbestimmende Gewebe der Drüsen) selbst ist aus zwölf bis zwanzig kegelförmigen Brustdrüsenlappen (Lobi glandulae mammariae) zusammengesetzt, die radiär zur Brustwarze angeordnet sind und durch Bindegewebe verbunden werden. … Jeder Drüsenlappen ist eine zu-

sammengesetzte tubuloalveoläre Drüse … mit einem Ausführungsgang, dem Milchgang (Ductus lactiferus colligens …). Entsprechend der Lappenzahl existieren zwölf bis zwanzig Ductus lactiferi, die zur Brustwarze ziehen … Die Ausführungsgänge münden jeweils mit einer eigenen feinen Öffnung, die als Milchporus … bezeichnet wird, auf der Brustwarze."

493 a 14f. „Sogar Männer haben Milch":

Möglicherweise beschreibt Aristoteles das Krankheitsbild der *Galaktorrhoe*, die infolge bestimmter Tumore auch bei Männern auftreten kann. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 334: „Als Galaktorrhoe bezeichnet man eine pathologische Milchsekretion aufgrund einer fehlgesteuerten Prolaktinsekretion (i.e. Absonderung des für das Wachstum der Brustdrüse und die Milchabsonderung verantwortlichen Hormons) bei Frauen und Männern. … Auch Hypophysentumoren (i.e. Tumore der Hirnanhangsdrüse) können Ursache einer Galaktorrhoe sein, ganz offensichtlich ist das bei prolaktinsezernierenden Tumoren." Ob allerdings Aristoteles' Angabe, sollte sie tatsächlich ein Krankheitsbild zeichnen, auf eine unbekannte medizinische Quelle oder auf eigene Anschauung zurückgeht, lässt sich nicht klären.

Kapitel 13 (493 a 17–493 b 2)

493 a 17f. „Nach dem Rumpf schließt sich auf der Vorderseite der Bauch an, und dessen Wurzel bildet der Nabel":

Die Bezeichnung als Wurzel rührt von der nährenden Funktion der Nabelschnur in der Embryonalgenese her, die von Aristoteles korrekt erkannt wird (vgl. *De gen. an.* II 4.740 a 33ff.; II 7.745 b 22ff.). Entsprechend bemerken Aubert-Wimmer 1868, I 224 zu *De gen. an.*, dass „sehr richtig der Nabelstrang oder eigentlich seine Adern als Wurzeln angesehen werden, welche dem Embryon aus der Gebärmutter die Nahrung zuführen."

493 a 18 „Unter dieser Wurzel liegen die paarigen Weichen":

Unter διφυὲς λαγών versteht Aristoteles die Regionen der vorderen Bauchwand, die in der heutigen medizinischen Terminologie als *Regio lateralis dextra* und *Regio lateralis sinistra* bezeichnet werden.

493 a 19f. „der eingestaltige, unter dem Nabel liegende Teil ist der Unterleib, und dessen unterster Teil ist die Schamhaargegend":

τὸ ἐπίσιον ist der aristotelische Ausdruck für den Teil des Unterleibs, der heute den Terminus *Regio pubica* bzw. *Hypogastrium* trägt. τὸ ἐπίσιον lässt sich anatomisch weder von ἡ ἥβη (vgl. *Hist. an.* I 14.493 b 3) noch von ὁ βουβών (vgl. 493 b 9) klar unterscheiden.

493 a 20 „Der oberhalb des Nabels liegende Teil ist das Hypochondrium“:

Der von Aristoteles gebrauchte Terminus ὑποχόνδριον (wörtlich: ‚das, was unter dem Brustknorpel liegt‘) findet auch noch in der heutigen Anatomie Verwendung. Zur Lokalisierung des Hypochondrium vgl. Oser-Grote 2004, 137 Anm. 11: „Nach der modernen Terminologie bedeutet Hypochondrium die rechts und links des Oberbauchs (Epigastrium) gelegene Partie; man spricht daher vom Hypochondrium dextrum et sinistrum. Aristoteles hat also den Bereich des epigastrischen Winkels/der Magengrube mit zum ὑποχόνδριον gerechnet.“

493 a 20 f. „der Teil, der Hypochondrium und Weiche gemeinsam ist, ist die Bauchhöhle“:

In der pluralischen Verwendung bezeichnet αἱ χολάδες in erster Linie die in der Bauchhöhle befindlichen Eingeweide und Gedärme. Diese Verwendung findet sich bereits bei Homer (vgl. *Il.* IV 525 f.; XXI 180 f.). Bei Aristoteles, der das Wort lediglich an der hiesigen Stelle verwendet, ist das singularische ἡ χολάς ein Ausdruck für die Bauchhöhle als Körperregion (vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 224).

493 a 21 ff. „Ein Gürtel für die hinteren Teile ist die Lendengegend [griechisch: ὀσφύς], woher auch ihre Bezeichnung stammt (sie scheint nämlich einheitlich beschaffen [griechisch: ἰσοφυές] zu sein)“:

Die etymologische Herleitung des Begriffs ὀσφύς von dem aus den Bestandteilen ἴσος (gleich) und φύομαι (wachsen, entstehen) zusammengesetzten Adjektiv ἰσοφυές ist sicher falsch, auch wenn sich der tatsächliche Ursprung des Ausdrucks nicht ermitteln lässt (vgl. Frisk 1970, 439 s.v. ὀσφῦς). Auch ist unklar, inwiefern Aristoteles die Lendengegend als ‚einheitlich beschaffen‘ verstanden wissen will.

493 a 23 f. „Der Teil für den Ausgang [der Exkremente], der wie ein Sitz ist, ist das Gesäß, der Teil, auf dem sich der Schenkel dreht, ist die Hüftgelenkspfanne“:

Der außer an dieser Stelle von Aristoteles nur noch in *Hist. an.* I 14.493 b 9 f. verwendete Ausdruck γλουτός (vgl. z.St.) bezeichnet die weichen Gesäßbacken. κοτυληδών benennt mit der Gelenkpfanne (*Acetabulum*) einen weiteren Teil der Hüfte, die in der aristotelischen Terminologie ἴσχιον heißt (vgl. zu 494 a 7 ff.; zur Etymologie vgl. Frisk 1960, 933 f. s.v. κοτύλη, der darauf verweist, dass das von κοτύλη [‚Napf, kleiner Becher, Schälchen‘] abgeleitete κοτυληδών als Benennung weiterer becherähnlicher Vertiefungen dient).

493 a 24 ff. „Der der Frau eigene Körperteil ist die Gebärmutter. Der dem Mann eigene ist der Penis, außen am Ende des Rumpfes, und er besteht aus zwei Teilen: Die fleischige, immer glatte und sozusagen gleiche Spitze wird ‚Eichel' genannt; und um sie herum befindet sich eine Haut ohne eigene Bezeichnung, die nicht mehr zusammenwächst, wenn sie zerschnitten ist, ebenso wenig wie Backe und Lid. Dieser Haut und der Eichel gemeinsam ist das Vorhautbändchen. Der übrige Teil ist knorpelig und vergrößert sich leicht, er schwillt an und schwillt umgekehrt wieder ab":

Folgte man den Handschriften, die in a 31 (post ἐναντίως) einheitlich ἢ τοῖς λοφούροις lesen, so würde Aristoteles völlig unverständlicherweise die Erektionsphase des menschlichen Penis von der der Schweifschwänzigen, d.h. der Pferde (vgl. zu 490 b 34 ff.), unterscheiden. Auch die von Thompson 1910, zu 493 a 31 Anm. 1 angeregte und von Peck 1965 übernommene Konjektur τοῖς αἰλούροις, die einen Gegensatz zum Penis der Katzen postuliert, führt zu keiner Verbesserung. Die Wendung ist deshalb mit Balme 2002 zu athetieren, wodurch sich ἐναντίως auf die gegensätzlichen Vorgänge des An- und Abschwellens des Penis bezieht.

Was die anatomisch-physiologischen Angaben betrifft, so bleibt Aristoteles' zufolge die Eichel als der fleischige Teil des Penis auch im erigierten Zustand in ihrer Größe unverändert, während der knorpelige Rest anschwillt (vgl. auch *Hist. an.* II 1.500 b 20 ff.), denn nach *De part. an.* IV 10.689 a 29 ff. ist die sehnige und knorpelige Natur des Penisschafts für Aristoteles eine notwendige Voraussetzung für die Fähigkeit des männlichen Gliedes anzuschwellen. Das Anschwellen selbst führt er fälschlicherweise auf Luftzufuhr zurück (zu anatomischen Unterschieden des menschlichen Penis verglichen mit dem anderer Lebewesen vgl. ausführlich zu 500 b 20 ff.).

Aristoteles hat insofern recht, als bei der Erektion lediglich der Penisschwellkörper (*Corpus cavernosum penis*), nicht jedoch der Eichelwulst (*Corona glandis*) anschwillt. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 289: „Verantwortlich für die Erektion ist allein das Corpus cavernosum penis." Im Gegensatz zu Aristoteles' Vorstellung wird die Schwellung jedoch nicht durch Luftzufuhr, sondern durch einen arteriellen Stauungsvorgang des Blutes bewirkt (vgl. Lippert 2011, 453; Starck 1982, 987 allgemein zu Säugetieren: „Die Füllung [sc. der Schwellkörper] erfolgt durch vermehrten arteriellen Zufluß bei Drosselung des venösen Abflusses. Diese muss, da die Corpora cavernosa von einer straff sehnigen Hülle (Tunica albuginea [i.e. Hodenkapsel]) umgeben werden, die nur beschränkt dehnungsfähig ist, zur Versteifung des Penis führen.").

Mit dem Bändchen (ἡ ἀκροποσθία), welches Vorhaut und Eichel gemeinsam sei, spricht Aristoteles das sogenannte *Frenulum praeputii* an. Vgl. dazu Graumann-Sasse 2004, III 291: „Die Vorhaut läßt sich von der Glans

penis (i.e. Eichel) zum Corpus penis (i.e. Schaft des männlichen Glieds) zurückziehen, bleibt jedoch durch die Hautfalte des Frenulum praeputii an der Unterseite der Eichel fixiert."

Das Vorhautbändchen zählt nach *Hist. an.* III 11.517 b 34ff. neben den an der hiesigen Stelle der *Hist. an.* genannten Körperteilen Vorhaut, Backe und Augenlid ebenfalls zu denjenigen Hautpartien, die einmal zerschnitten nicht mehr zusammenwachsen (vgl. auch Hp. *Aph.* VI 19 [IV 568,3f. L.]). Ursache ist nach *De part. an.* II 13.657 b 2ff., dass dies nur bei solcher Haut geschehen kann, die mit Fleisch verbunden ist, bei deren Einschneiden also keine die Wundheilung verhindernde Klaffung eintreten kann (auch die membranartige Harnblase wächst nach Aristoteles nur teilweise zusammen; vgl. zu 497 a 18ff.).

Sachlich ist Aristoteles' Behauptung falsch, da auch die genannten Hautpartien, wenngleich häufig unter Narbenbildung, zusammenwachsen.

Zur Gebärmutter vgl. zu 493 b 2ff. und zu 497 a 31.

493 a 33 „Die Hoden sind weder identisch mit Fleisch noch sind sie grundsätzlich davon verschieden":

Wenn Aristoteles von den Hoden sagt, sie hätten eine fleischähnliche und somit homogene Substanz, so ist dies sachlich falsch, passt aber bestens zu der ihnen beigemessenen ausschließlichen Gewichtsfunktion. Denn Aristoteles spricht den Hoden eine nur indirekte Bedeutung für die Fortpflanzungsfähigkeit zu, wonach ihre Aufgabe vor allem darin besteht, aufgrund ihres Gewichtes für eine optimale Ausrichtung der sie umgebenden Samenstränge als der eigentlichen samenproduzierenden Organe zu sorgen und den Geschlechtsakt zu verlangsamen. Sie seien in dieser Hinsicht mit den Steingewichten an Webstühlen vergleichbar (vgl. *De gen. an.* I 4.717 a 29ff. und zu 500 b 8ff.).

Da Aristoteles nichts von der auch im makroskopischen Bereich erkennbaren Differenzierung des Hodenaufbaus weiß, scheint er keine eingehende Untersuchung tierischer Hoden vorgenommen zu haben. Möglicherweise sieht er durch seine theoretische Voreingenommenheit hinsichtlich ihrer Funktion keinen Anlass dazu. Zum tatsächlichen Aufbau der menschlichen Hoden vgl. Graumann-Sasse 2004, III 266f. mit Abb. 5-3: „Das von der Hodenkapsel (Tunica albuginea) umschlossene Hodengewebe wird durch Bindegewebssepten (Septula testis [i.e. bindegewebige Scheidewände zwischen den Hodenläppchen]) in Hodenläppchen (Lobuli testis) gegliedert … Jeder Hoden besteht aus etwa 280 Lobuli testis. Die Septula testis ziehen von der Tunica albuginea radiär zum Hodennetz (Rete testis …). In den Hodenläppchen liegen die geknäuelten Hodenkanälchen (Tubuli seminiferi convoluti) sowie das diese umgebende Hodenstroma (Interstitium testis [i.e. bindegewebiges Gerüstgewebe der Hoden])."

493 b 1f. „Welcher Art sie sind, und überhaupt über alle derartigen Teile, darüber wird später gründlich im Zusammenhang gesprochen werden“:

Aristoteles verweist auf *Hist. an.* III 1, wo er die männlichen und weiblichen Geschlechtsteile der Lebewesen ausführlich bespricht. Zwar stehen diese auch in *De gen. an.* I 2ff. im Mittelpunkt der Betrachtung (I 4–13 Bluttiere; I 14–16 Blutlose), doch bezieht sich der Verweis lediglich auch die *Hist. an.*-Stelle.

Kapitel 14 (493 b 2–493 b 12)

493 b 2ff. „Das Geschlechtsteil der Frau ist dem der Männer entgegengesetzt. Denn der Teil, der unter der Schamhaarregion liegt, ist hohl und tritt nicht wie der der Männer nach außen hervor“:

Die unterschiedliche Anatomie der Geschlechtsteile bei Mann und Frau, einerseits die Hohlform der Gebärmutter (zu dieser vgl. zu 497 a 31) und andererseits das Heraustreten des Penis bzw. die Lage innerhalb und außerhalb des Rumpfes (vgl. 493 a 25f.), korreliert mit der unterschiedlichen Funktion, die Aristoteles beiden Geschlechtern im Zeugungsvorgang zuweist: Während der Mann mittels seines Samens formbildende Bewegungsimpulse übertrage, nehme die Frau diesen männlichen Samen auf. Ihr Menstruationsblut diene als Material des entstehenden Embryos (vgl. zu 489 a 10ff.).

Da sich die beiden Geschlechter in den übrigen Körperteilen gleichen (vgl. *Hist. an.* I 17.497 a 31), dienen Aristoteles die anatomischen Unterschiede in den Geschlechtsorganen zur Bestimmung der beiden Geschlechter (vgl. *De gen. an.* I 2.716 a 23ff., wo Aristoteles neben Gebärmutter und Penis zusätzlich die Hoden nennt). Zu Aristoteles’ Differenzierung männlicher und weiblicher Geschlechtsteile vgl. Föllinger 1996, 125ff., bes. 131ff.

493 b 4ff. „Außerdem verläuft die Harnröhre außerhalb der Gebärmutter; für das Sperma des Mannes dient die Harnröhre als Durchgang, für beide Geschlechter aber fungiert sie als Ausgang für den flüssigen Überschuss“:

Die von Aristoteles richtig erkannte andersartige Ausbildung der Harnröhre in beiden Geschlechtern ist von einer unterschiedlichen Entwicklung des *Sinus urogenitalis* verursacht, die bei allen Höheren Säugetieren (*Eutheria*) und somit auch beim Menschen vorliegt. Starck 1982, 939 schreibt dazu: „Bei Eutheria wird die Kloake durch das frontal gestellte Septum urorectale … in das dorsal gelegene Rectum (i.e. Mastdarm) und den ventralen Sinus urogenitalis, aus dessen cranialen Abschnitt sich Allantois (i.e. embryonaler Harnsack) und Harnblase entwickeln, unterteilt. Der Rest des Sinus urogentalis wird im weiblichen Geschlecht zum Vestibulum vaginae

(i.e. Scheidenvorhof), in das der Mündungsgang der Harnblase, die Urethra (Harnröhre) mündet. Im männlichen Geschlecht vereinigt sich die Urethra mit dem Rest des Sinus urogenitalis zur Harnsamenröhre (männliche Urethra), die den Penis bis zur Spitze durchzieht. Die männliche Urethra ist nicht mit der weiblichen Harnröhre vollständig homolog, denn sie entspricht der Urethra + Vestibulum vaginae des Weibchens." Mit dieser unterschiedlichen Entwicklung in beiden Geschlechtern gehen deutliche anatomische Unterschiede einher, die Länge, Verlauf und Funktion der Harnröhre betreffen. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 251f. zur menschlichen Anatomie: „Weibliche und männliche Harnröhre unterscheiden sich durch ihre Länge (3–5 cm bzw. 20 cm) und durch die Ausbildung von Krümmungen (fehlend bzw. vorhanden). … Die weibliche Harnröhre (Urethra feminina) verläuft median unmittelbar vor der Vagina (i.e. Scheide) … und verursacht in deren Vorderwand den Längswulst der Carina urethralis vaginae. Die Urethra feminina mündet vor dem Ostium vaginae in das Vestibulum vaginae … Das meist sternförmige Ostium urethrae externum (i.e. äußere Harnröhrenöffnung) befindet sich 2–3 cm hinter der Glans clitoridis (i.e. Eichel; verdicktes Ende des Kitzlers). … Die männliche Harnröhre (Urethra masculina …) ist vom Ostium urethrae internum (i.e. innere Harnröhrenöffnung) der Blasenwand bis zu dem an der Spitze des Penis liegenden Ostium urethrae externum etwa 20 cm lang … Die Urethra masculina ist weitgehend in den Genitaltrakt eingebaut (Pars prostatica [i.e. Prostataabschnitt], Pars spongiosa [i.e. Harnröhrenschwellkörperabschnitt]) und dient, da die samenableitenden Wege in der Pars prostatica in sie einmünden, gleichzeitig als Samenweg. Sie sollte daher besser als Harn-Samen-Röhre bezeichnet werden."

493 b 7 „Gemeinsamer Teil des Halses und der Brust ist die Drosselgrube":
Mit σφαγή bezeichnet Aristoteles die Region um die sogenannte Drosselgrube, die von den beiden Schlüsselbeinen und dem Oberrand des Brustbeingriffs (*Manubrium sterni*) begrenzt wird. Vgl. Graumann-Sasse 2004, II 462: „Oberhalb des Manubrium sterni ist die Halshaut eingezogen und bildet die Drosselgrube, das ‚Jugulum' …" In der Literatur steht der Begriff ἡ σφαγή entsprechend seiner Ableitung von σφάζω (‚schlachten') sowohl für das Schlachten oder Töten an sich wie auch für die Stelle am Hals bzw. der Kehle, an der ein Opfer durch einen Schwertstich o.ä. getötet wird (vgl. Th. IV 48; A. *Pr.* 862f.; Eur. *Or.* 290f.; zur Etymologie vgl. Frisk 1970, 825f. s.v. σφάζω).

Nach Ruf. *Onom.* 68 entsprechen die von Medizinern gebrauchten Begriffe ἀντικάρδιον bzw. σφαγή dem homerischen λευκανίη (vgl. Hom. *Il.* XXII 324f.).

493 b 9f. „Der Teil, der innen zwischen Oberschenkel und Gesäßbacke liegt, ist der Damm, der außen liegende die Gesäßfurche“:

Der Begriff des Damms (*Perineum*) ist nicht eindeutig definiert. Während ihn die moderne Auffassung mit dem gesamten Bereich unterhalb des *Diaphragma pelvis* gleichsetzt, bezeichnet er nach älterer Auffassung das Mittelfleisch zwischen Vagina bzw. Hodensack und After (vgl. Lippert 2011, 201). In letztgenannter Art wird er auch von Aristoteles verwendet.

Den Ausdruck ἡ ὑπογλουτίς (wörtlich: ‚das, was unterhalb der Gesäßbacken liegt‘) verwendet Aristoteles für die in der Medizin als *Sulcus glutealis* bezeichnete Gesäßfurche zwischen Oberschenkel und Gesäßbacken. Vgl. auch Ruf. *Onom.* 116.

Kapitel 15 (493 b 12–494 b 18)

493 b 14 ff. „Gemeinsamer Teil des oberen und unteren Rumpfes sind die Rippen, acht auf jeder Seite. Zu der Ansicht nämlich, wonach die Ligurier siebenrippig sind, haben wir noch keinen vertrauenswürdigen Gewährsmann gehört“:

Der Begriff ἡ πλευρά bezeichnet zumeist die Rippe, kann aber wie z. B. in *Hist. an.* I 14.493 b 7 auch allgemein für den seitlichen Rumpf stehen. Das Neutrum τὸ πλευρόν steht dagegen stets für die Rippe (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 602 b 20 ff. s. v. πλευρά sowie ebd. 602 b 50 ff. s. v. πλευρόν).

Sachlich ist Aristoteles’ Angabe falsch. Tatsächlich besitzt der Mensch zwölf Rippenpaare, die jedoch unterschiedlich angelegt sind. Vgl. Lippert 2011, 156: „Der Mensch hat normalerweise 12 Rippenpaare … Traditionsgemäß teilt man sie ein in: • Costae verae (wahre Rippen): Die Rippen 1–7 befestigen sich einzeln am Sternum (i. e. Brustbein). • Costae spuriae (falsche Rippen …): Die Rippen 8–12 haben keine direkte Verbindung zum Sternum. Sie legen sich an den knorpeligen Rippenbogen (Arcus costalis) an (Rippen 8–10) oder enden frei in der Bauchwand (Costae fluctuantes, Rippen 11 und 12). Die ‚falschen‘ Rippen sind natürlich ebenso gut Rippen wie die ‚wahren‘.“ Es ist fraglich, wie Aristoteles auf die Anzahl von 8 Rippenpaaren hat kommen können. Selbst wenn er das zum Teil durch das Schlüsselbein verdeckte 1. Rippenpaar sowie die frei endenden und schwer zu ertastenden Rippenpaare 11 und 12 nicht zu den Rippen rechnete, müsste er 9 Paare zählen (so auch Aubert-Wimmer 1868, I 226 f., die es für möglich halten, dass Aristoteles das zweite Rippenpaar mit dem Schlüsselbein gleichsetzt). Erkannt hat Aristoteles allerdings, dass einige Rippen durch das Brustbein miteinander verbunden sind (vgl. *De part. an.* IV 10.688 a 26 ff.).

Aristoteles' Zweifel an einer offenbar verbreiteten Ansicht über die sieben Rippen der Ligurier (nach Schneider 1811, III 43 ist die Erzählung von den siebenrippigen Liguriern in eine Reihe mit ähnlichen Berichten zu setzen, wie sie sich bei verschiedenen barbarischen Völkern über die Rippenzahl von Tieren finden lassen) sind ein weiterer Beleg für seine sachlich-kritische Arbeitsweise, die auf die Übernahme ungeprüfter und als unglaubwürdig befundener Berichte verzichtet bzw. diese als solche kenntlich macht. Dagegen stützt er sich vielfach auf die Meinungen erfahrener Fachleute, wie sie z. B. Fischer oder Imker darstellen.

493 b 17 f. „Der Mensch hat ein Oben und ein Unten, ein Vorn und ein Hinten sowie eine rechte und eine linke Seite“:

Aristoteles kommt an dieser Stelle erstmals auf die sechs Dimensionen bzw. Ausdehnungen zu sprechen, durch die seiner Ansicht nach Pflanzen und Lebewesen begrenzt sind (vgl. *De inc. an.* 4.705 a 26 f.). Wie die theoretischen Erörterungen der Dimensionen in *De inc. an.* 4 f. und *De cael.* II 2 deutlich machen, besitzen die aristotelischen Dimensionen vor allem zwei charakteristische Merkmale. Zum einen handelt es sich nicht um lokal, sondern um funktional bestimmte Momente (vgl. *De inc. an.* 4.705 a 31 f., 705 b 17 f.). Zum anderen sind sie gemäß ihrer Bestimmung biologische Größen, da sie auf der Grundlage verschiedener Seelenvermögen, des Wachstums- (αὐξητικὴ δύναμις) und Ernährungsvermögens bzw. des vegetativen Seelenvermögens (θρεπτικὴ δύναμις), des Wahrnehmungsvermögens (αἰσθητικὴ δύναμις) und des Bewegungsvermögens bzw. des kinetischen Seelenvermögens (κινητικὴ δύναμις), definiert werden: So befinde sich das Oben da, wo die Verteilung der Nahrung sowie das Wachstum ihren Ausgang nehme (*De inc. an.* 705 a 32 ff.). Das Vorn dagegen definiere sich nach der Zielrichtung der Wahrnehmung (705 b 12 f.). Schließlich seien die Dimensionen Rechts und Links dahingehend festgelegt, dass sich der Ausgangspunkt der Ortsveränderung auf der rechten Seite befinde (705 b 18 ff.). Ähnlich charakterisiert Aristoteles in *De cael.* II 2.284 b 20 ff. die Dimensionenpaare als Prinzipien seelischer Bewegung gemäß Wachstum, Wahrnehmung und aktiver Ortsveränderung und setzt sie mit den Prinzipien der Länge (Oben-Unten), der Tiefe (Vorn-Hinten) und der Breite (Rechts-Links) gleich (zum Verhältnis von *De cael.* II 2 und *De inc. an.* hinsichtlich der Dimensionen vgl. auch Lennox 2009, 147 ff.).

Die Herleitung aus Seelenvermögen bzw. physiologisch-biologischen Prozessen bedingt es aber, dass sich von einem Oben und Unten, einem Rechts und Links sowie einem Vorn und Hinten streng genommen nur bezüglich lebender Organismen sprechen lässt (284 b 30 ff.), während über die Dimensionen nichtlebender Gegenstände nur relative Aussagen getroffen werden können (285 a 1 ff.). Keine relative Aussage ist es jedoch,

wenn Aristoteles an verschiedenen Stellen der *Hist. an.* vom Menschen als demjenigen Lebewesen spricht, welches sich hinsichtlich seiner dimensionalen Ausrichtung in der höchsten Übereinstimmung mit dem All befinde. Da es sich beim Himmel gemäß aristotelischer Auffassung um ein beseeltes Lebewesen (ἔμψυχον ζῷον) mit einem immanenten Bewegungsprinzip handelt, lassen sich die verschiedenen Dimensionen des Himmels absolut bestimmen (285 a 29 ff.) und mit denen der Lebewesen in Vergleich setzen (zu den tatsächlichen Schwierigkeiten, die biologisch geprägte Dimensionentheorie auf das All zu übertragen, vgl. zu 494 a 26 ff.). Eine weitere Konsequenz von Aristoteles' physiologischer Bestimmung der Dimensionen ist es, dass nicht alle lebenden Organismen in gleicher Weise dimensioniert sind. So kann man bei den wahrnehmungslosen und stationären Pflanzen weder ein Vorn bzw. Hinten noch ein Rechts oder Links ausmachen. Da sie sich aber mittels der im Boden befindlichen Wurzeln ernähren und wachsen, besitzen sie ein Oben und Unten. Allerdings verhalten sich bei Pflanze und Tier die oberen und unteren Teilen positionsverkehrt, da gemäß Aristoteles das Organ der Nahrungsaufnahme die Position des Oben bestimmt und die pflanzliche Wurzel das Analogon des tierischen Mundes ist (*De inc. an.* 4.705 b 3 ff.). Tiere wiederum verfügen definitionsgemäß über ein Wahrnehmungsvermögen, weswegen bei allen Formen tierischen Lebens ein Vorn und ein Hinten vorhanden ist (705 b 8 ff.). Innerhalb der Tierwelt ist jedoch zwischen sessil Lebenden und sich aktiv Fortbewegenden zu unterscheiden, denn nur bei Letztgenannten lässt sich streng genommen von einem Bewegungsvermögen und folglich von rechter und linker Seite sprechen (705 b 13 ff.). Allerdings scheint sich Aristoteles der Schwierigkeiten bewusst zu sein, in der Praxis rechte und linke Seite bei Tieren zu unterscheiden. Darauf verweisen einerseits die Bemerkung, wonach bei sich schlängelnd oder kriechend fortbewegenden Lebewesen Rechts und Links schwächer ausgeprägt seien (705 b 21 ff.; vgl. auch das ähnliche Urteil über die bewegungsarmen Schaltiere und die Krabben in *De inc. an.* 19.714 b 8 ff.), und andererseits die wenig plausiblen Beispiele, die den Ausgangspunkt der Bewegung auf der rechten Seite belegen sollen: Menschen würden Lasten auf der linken Seite tragen, um die mit der Bewegung beginnende rechte Seite zu entlasten; auf dem linken Bein hüpfe man leichter als auf dem rechten, da die rechte Seite naturgegeben bewege; zum Schutz strecke man die linke Hand vor, und sich mit der rechten zu verteidigen (vgl. 705 b 29 ff.). Vgl. dazu Kollesch 1985, 106 ff.

Die biologische Prägung der aristotelischen Dimensionen zeigt sich auch in ihrer Hierarchisierung. Denn den Vorrang der Dimensionen Oben und Unten vor Rechts und Links begründet Aristoteles nicht nur damit, dass das Prinzip der Länge früher als das der Breite sei. Er verweist auch darauf, dass die Pflanzen als die einfachsten Lebewesen nur ein Längenwachstum

und somit ein Oben und Unten besäßen, wohingegen rechte und linke sowie vordere und hintere Seite bei ihnen fehlten (285 a 22 ff.; vgl. Guthrie 1939, 142 f. Anm. c.; zur traditionell geprägten Wertigkeit der Dimensionen untereinander vgl. zu 493 b 20).

493 b 18 ff. „Die rechte und die linke Seite sind nun in ihren Teilen beinahe gleich und in Bezug auf alles identisch“:

Wie bei allen Wirbeltieren ist auch der Körperbau des Menschen durch seine Bilateralität gekennzeichnet, die sich aber, anders als von Aristoteles behauptet, nicht auf die inneren Organe erstreckt. Vgl. dazu Starck 1979, 25: „Wirbeltiere besitzen einen bilateralsymmetrischen Körperbau, d. h. die beiden Körperhälften verhalten sich spiegelbildlich zueinander. Die Körpermasse ist also symmetrisch um eine Medianebene angeordnet. Diese spiegelbildliche Symmetrie betrifft die einzelnen Strukturen allerdings nur in der Leibeswand (somatisches Gebiet), einschließlich Extremitäten, Skeletsystem, Muskulatur und Nervensystem. An den in der Leibeshöhle befindlichen Organsystemen (Darmkanal, Gefäßsystem) können erhebliche Unterschiede zwischen rechter und linker Körperseite vorkommen. Hier besteht ausschließlich Massengleichgewicht zwischen beiden Körperhälften (Aufrechterhaltung des Gleichgewichts).“

493 b 20 „außer dass die linke Seite schwächer ist“:

Die angenommene Schwäche der linken Seite im Vergleich zu ihrem rechten Gegenüber steht beispielhaft für ein Denken in oppositionellen Kategorien, welches im gesamten aristotelischen Werk zu finden ist. Im zoologischen Bereich sind dies vor allem die Gegensatzpaare oben-unten, rechts-links, vorn-hinten sowie männlich-weiblich, die in der unterschiedlichen Bewertung ihrer Komponenten prägenden Einfluss haben (vgl. z. B. *De part. an.* III 3.665 a 22 ff., wonach Oben, Vorn und Rechts jeweils höherwertig als ihre Opposita sind; ähnlich II 2.648 a 11 ff. und *De inc. an.* 5.706 b 12 ff.). So bestimmt die Theorie der Gegensätze vielfach Aristoteles’ Erklärungen anatomischer und physiologischer Sachverhalte, wie der Lage einzelner Körperteile oder der geschlechtlichen Differenzierung. Andererseits verabsolutiert Aristoteles keineswegs die Theorie der kategorialen Gegensätze, zumal wenn eigene Erkenntnisse der vorgefassten theoretischen Annahme entgegenstehen (vgl. auch die in *De gen. an.* IV 1 geäußerte und mit Verweis auf eigene Sektionen untermauerte Kritik an fremden Lehrmeinungen, die das Geschlecht des Kindes auf die embryonale Lage im Uterus [765 a 3 ff.] oder den samenden Hoden [765 a 21 ff.] zurückführen; vgl. Lloyd 1962, 61 mit Anm. 22 und Kullmann 2007, 382 f.).

Dabei steht Aristoteles mit seiner Denkweise, die oppositionellen Kategorien eine reale Wirksamkeit zuspricht, in einer langen Tradition. Wie

Lloyd 1962, 56ff. gerade am Beispiel der Rechts-Links-Opposition nachgewiesen hat, ist das Denken in symbolischen Gegensatzpaaren eine anthropologische Konstante und lässt sich auch in der griechischen Geisteswelt an unzähligen literarischen und philosophischen Beispielen der voraristotelischen Zeit festmachen (vgl. z.B. auch die von Aristoteles in *Met.* A 5.986 a 22 ff. wiedergegebene pythagoreische Tafel mehrerer Gegensatzpaare; vgl. dazu auch Byl 1980, 210ff. und Kullmann 2007, 522).

Im konkreten Fall der größeren Schwäche der linken Körperseite des Menschen wird Aristoteles in seiner vorgefassten Meinung zusätzlich von dem Phänomen der überproportionalen Rechtshändigkeit bestärkt (vgl. Lippert 2011, 736: „Bei den meisten Menschen sind die beiden Hände nicht gleichwertig. Die Rechtshänder überwiegen bei weitem. Etwa 4–5 % der erwachsenen Männer und 2–3 % der Frauen sind Linkshänder.“), deren genetische und neurologische Ursachen ihm unbekannt sind (vgl. Lexikon der Neurowissenschaft 2, 118 s.v. Händigkeit: „Sie scheint durch eine Kombination von genetischen Faktoren und Umwelteinflüssen festgelegt zu sein und kann durch Übung bis zu einem bestimmten Grad geändert werden. Die Händigkeit steht in Beziehung zur funktionellen Hemisphärenasymmetrie …“). So wird auch Aristoteles’ Erklärung in *De inc. an.* 4.706 a 18ff. verständlich, weshalb gerade beim Menschen die linke Seite im Vergleich zur rechten schwächer sei: Da allgemein die rechte Seite von Natur aus besser als die linke sei und da der Mensch unter allen Lebewesen in der größten Übereinstimmung mit der Natur lebe, müssten sich folglich bei ihm rechte und linke Seite besonders unterscheiden. Dies sei dadurch erreicht, dass die linke Seite des Menschen sich verselbständigt und eine größere Unbeweglichkeit erlangt habe. Die rechte Seite dagegen sei differenziert und in besonderer Weise geschickt (auf die Widersprüchlichkeit in der Argumentation, wonach die Selbständigkeit der linken Seite, d.h. die freie Beweglichkeit der linken Gliedmaßen, mit einer großen Unbeweglichkeit verbunden ist, die wiederum mit der Theorie übereinstimmt, dass jede Bewegung von rechts ausgeht, verweist Kollesch 1985, 110f.). Entsprechend seien auch die Prinzipien des Oben und des Vorn beim Menschen in besonderer Weise der Natur angepasst und differenziert.

Zur potentiellen Beidhändigkeit des Menschen vgl. zu 497 b 31f.

493 b 30f. „Die Beugung sowohl des Armes wie auch des Fingers geht bei allen Menschen nach innen“:

Mit der angesprochenen Beugungsfähigkeit des Armes nach innen beschreibt Aristoteles die durch das Oberarm-Ellen-Gelenk ermöglichte Streckung und Beugung des Armes am Ellbogen. Die Scharnierbewegung ermöglicht eine Flexion (Beugung) von bis zu 150°, eine Extension (Streckung) ist dagegen nur minimal (ca. 5°) möglich (vgl. Lippert 2011, 704

mit Abb. 8.3.3e). Im Gegensatz dazu weisen die Finger eine erweiterte Beugungsfähigkeit auf. Denn zum einen lassen sich abgesehen vom Daumen die Finger an den Fingergrundgelenken, bei denen es sich um Kugelgelenke handelt, nicht nur um 90° palmar, d.h. handtellerseitig, beugen, sondern auch um bis zu 30° dorsal, d.h. handrückenseitig, strecken. Hinsichtlich des Fingerendgelenks des Daumens lässt sich Palmarflexion von 80° und eine Dorsalextension von 10° feststellen (vgl. Lippert 2011, 716f. mit Abb. 8.4.4f–h). An allen Fingern ist also neben einer Beugung nach innen auch eine Streckung nach außen möglich, wenngleich Letztere wesentlich weniger ausgeprägt ist (zur Gliedmaßenbeugung des Menschen vgl. auch zu 494 b 8ff.).

493 b 32ff. „Das Innere einer Hand ist der Handteller, fleischig und von Fugen geteilt, bei Langlebigen durch eine oder zwei, die sich über den gesamten Handteller erstrecken, bei Kurzlebigen durch zwei, die sich nicht über den gesamten Handteller erstrecken“:

Zur morphologischen Struktur des Handtellers (*Palma manus*) vgl. Graumann-Sasse 2004, II 374: „Die Haut der Palma manus ist als Greiffläche kaum verschieblich und stets wesentlich dicker als die eher zarte und leicht verschiebliche Haut des Handrückens. … Beim Schließen des Handtellers bzw. beim Ballen der Faust wird die auf der Unterlage (Aponeurosis palmaris) kaum verschiebliche Haut der Palma manus zu groben Falten zusammengeschoben. Zwischen diesen bilden sich linienförmige Furchen aus, die auch bei entfaltetem Handteller sichtbar bleiben. Das genetisch bedingte, aber durch Beanspruchung modifizierbare, individuelle Muster dieser Handlinien … ist von alters her von der Chiromantie für die Charakter- und Schicksalsdiagnostik ausgedeutet worden.“

Aristoteles’ hiesige Bemerkung zu den Handlinien fungiert in den pseudoaristotelischen *Problemata* X 49.896 a 37f. als Quelle (ähnlich XXXIV 10.964 a 33; vgl. Flashar 1962, 527). In den *Physiognomonica* finden sich keine Bemerkungen über die Aussagekraft der Handlinien.

Plin. *Nat. hist.* XI 273f. (= fr. 286 Rose, 273,15 Gigon) wendet sich in seiner Kritik an physiognomischem Gedankengut gerade auch gegen Aristoteles’ chiromantische Bemerkung zu den Handlinien (allgemein zu den physiognomischen Bemerkungen in der *Hist. an.* vgl. zu 491 b 12ff.).

494 a 2f. „Der äußere Teil der Hand ist sehnig und ohne eigenen Namen“:

Zum Handrücken (*Dorsum manus*), von dem Aristoteles an der hiesigen Stelle spricht, vgl. Graumann-Sasse 2004, II 374: „Die Haut des Handrückens ist in der Regel dünn, das Unterhautbindegewebe schwach entwickelt … Durch die Haut sind auf dem Handrücken das extrafasziale Rete venosum dorsale manus (i.e. Venennetz auf dem Handrücken) und der sub-

fasziale Sehnenfächer des langen Fingerstreckers … zu sehen. Die Mittelhandknochen und Spatia interossea metacarpi (i.e. Intermetakarpalräume, Räume zwischen den Mittelhandknochen) sind zu tasten.“ (zu den Termini ‚extrafaszial‘ und ‚subfaszial‘ vgl. dies. I 193). Auch der Fußrücken wird in *Hist. an.* I 15.494 a 13f. als sehnig und ohne eigenen Namen charakterisiert.

494 a 4f. „Zum Bein gehören der ringsum mit Köpfen versehene Oberschenkel“:

Der Ausdruck ἀμφικέφαλος spielt auf die markant hervortretenden proximalen Teile des Oberschenkelknochens, d.h. auf Hüftkopf (*Caput femoris*), großen Rollhügel (*Trochanter major*) und kleinen Rollhügel (*Trochanter minor*), sowie auf dessen distale Teile *Condylus medialis* (*femoris*) und *Condylus lateralis* (*femoris*) an (vgl. Lippert 2011, 747f. mit Abb. 9.1.1c–d).

494 a 5 „die beweglich aufsitzende Kniescheibe“:

Die Beweglichkeit der Kniescheibe (*Patella*) ist äußerlich leicht zu überprüfen. Vgl. Lippert 2011, 766: „Die gesamte Vorderfläche ist klar zu beurteilen. Manchmal ist die nach unten gerichtete Spitze (Apex patellae) vom Lig. (s.c. Ligamentum) patellae (i.e. Patellarsehne) verdeckt. Von der Hinterfläche … können das laterale und das mediale Drittel abgetastet werden, wenn man bei gestrecktem Knie und entspanntem M. (sc. Musculus) quadriceps femoris (i.e. vierköpfiger Schenkelstrecker) die Kniescheibe aus ihrer Führungsrinne im Femur (i.e. Oberschenkel) nach lateral und nach medial zur Seite verschiebt.“

494 a 7ff. „bei den einen, die eine große Hüfte haben, ist sie hoch zur Kniekehle gezogen, bei den anderen entgegengesetzt nach unten“:

Unter ἰσχίον bzw. pluralisch ἰσχία ist zumeist (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 349 a 8ff. s.v. ἰσχίον) der gesamte Körperbereich zu verstehen, der in der modernen Terminologie als Hüfte (*Coxa*) bezeichnet wird. Dessen wichtigste Bestandteile sind das Hüftgelenk (*Articulatio coxae*) und der umgebende Weichteilmantel, d.h. die Gesäßbacken (für die Aristoteles den Ausdruck γλουτός verwendet; vgl. zu 493 a 23f.). Außerdem umfasst der aristotelische Begriff wohl auch noch das Kreuzbein (*Os sacrum*), das zusammen mit den paarigen Hüftbeinen (*Os coxae*) das knöcherne Becken (*Pelvis*) bildet (vgl. Graumann-Sasse 2004, II 104, 120).

494 a 9f. „Der äußerste Teil des Schienbeines ist der Knöchel, paarig an jedem Bein“:

Tatsächlich gehört nur der Innenknöchel (*Malleolus medialis*, Schienbeinknöchel) zum Schienbein (*Tibia*). Der Außenknöchel (*Malleolus lateralis*, Wadenbeinknöchel) ist Teil des Wadenbeins (*Fibula*). Aristoteles rech-

net fälschlicherweise beide Knöchel dem Schienbein zu (vgl. Graumann-Sasse 2004, II 182 f.; Lippert 2011, 766 Abb. 9.3.1d; Oser-Grote 2004, 140 Anm. 26).

494 a 12 f. „Den vorderen Teil des Fußes bilden zum einen das Gespaltene, nämlich die fünf Zehen, zum anderen das Fleischige auf der Unterseite, der Fußballen“:

Der Terminus στῆθος, der ursprünglich die Brust bezeichnet, wird in der medizinischen Fachliteratur der Antike häufig auch als Begriff des Fuß- bzw. des Handballens verwendet (vgl. z. B. Ruf. *Onom.* 86, 125; Gal. *In Hp. Aph. comm.* III 92 [XVIII 613,1 ff. K.] u. ö.; zu den hippokratischen Schriften vgl. die Stellenangaben bei Kühn-Fleischer 1989, 749 s. v. στῆθος II).

494 a 13 f. „der obere Teil auf der Rückenseite ist sehnig und ohne eigenen Namen“:

Zur Bedeutung des Ausdrucks ἐν τοῖς πράνεσι vgl. zu 487 a 32 ff.

494 a 15 f. „und alle unteren Finger haben nur ein Gelenk“:

Tatsächlich haben die Zehen dieselbe Anzahl von Knochen und Gelenken wie die Finger. Vgl. Lippert 2011, 778: „Die 5 Zehen sind wie die Finger gegliedert. Entsprechend dem Daumen hat die Großzehe (Hallux) 2, die übrigen Zehen haben 3 Glieder …“ Ebd. 803 heißt es: „An der Großzehe fehlt wie beim Daumen das Mittelgelenk.“

Ursächlich für Aristoteles’ falsches Urteil über die Anzahl der Zehengelenke dürfte zum einen die Verallgemeinerung des Großzehenaufbaus sein, zum anderen aber auch die im Vergleich zur Hand unterschiedliche Beweglichkeit des Fußes. Vgl. Lippert 2011, 783: „Gegenüber dem Bewegungsspiel der entsprechenden Gelenke der Finger unterscheiden sich die Zehengelenke durch: • stärkere Dorsalextension (i. e. Anhebung in Richtung Fußrücken). • schwächere Plantarflexion (i. e. Beugung in Richtung Fußsohle). • geringere Abduktion (i.e. Wegführen von der Mittellinie des Körpers). • keine Opposition der Großzehe.“

494 a 16 ff. „Diejenigen, bei denen der innere Teil des Fußes fleischig und nicht ausgewölbt ist, sondern die mit dem ganzen Fuß auftreten, sind verschlagene Menschen“:

Aristoteles spricht vom Phänomen der sogenannten Knick-Platt-Füßigkeit (zu deren anatomischen Voraussetzungen vgl. Graumann-Sasse 2004, II 232).

Die *Physiognomonica* äußern sich nicht zur Gestalt der Füße (allgemein zu den physiognomischen Bemerkungen in der *Hist. an.* vgl. zu 491 b 12 ff.).

494 a 20ff. „Wie es sich mit der Lage der Teile hinsichtlich oben und unten, vorn und hinten, rechts und links verhält, das dürfte, was die äußeren Teile betrifft, der Wahrnehmung nach offensichtlich sein. Nichtsdestoweniger muss aus demselben Grund darüber gesprochen werden, weswegen wir auch schon über die vorherigen Dinge gesprochen haben, damit auch bei der Aufzählung die Reihenfolge eingehalten wird, so dass von dem, was sich bei den Menschen und den anderen Lebewesen anders verhält, weniger im Dunklen bleibt“:

Wie bereits zu Beginn der Darstellung der äußeren Organe des Menschen in *Hist. an.* I 6.491 a 23ff. spricht sich Aristoteles auch an dieser Stelle für eine strenge wissenschaftlich-systematische Vorgehensweise und Stoffanordnung aus, die das Auslassen bzw. die Vernachlässigung relevanter Merkmale verhindern soll (vgl. z.St.). Aristoteles wiederholt dies gerade im Zusammenhang mit der vorliegenden Besprechung der körperlichen Dimensionen bzw. Ausdehnungen, da sich das Thema zur Veranschaulichung der Problematik besonders eignet. Denn durch die funktionale Bestimmung der Dimensionen (vgl. zu 493 b 17f.) ergeben sich grundlegende Unterschiede in der dimensionalen Ausrichtung der Tiere und des Menschen (vgl. zu 494 a 31f.) als anatomischer Vergleichsfolie für die übrigen Lebewesen (vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 229f.).

494 a 26ff. „Was die naturgemäße Lage angeht, so ist hinsichtlich der oberen und unteren Teile unter allen Lebewesen der Mensch am besten abgegrenzt. Denn seine oberen und unteren Teile sind entsprechend dem Oben und Unten des Alls angeordnet. Ebenso besitzt er die vorderen und hinteren sowie die rechten und linken Teile entsprechend der Natur“:

Nachdem Aristoteles in *Hist. an.* I 15.493 b 17f. erklärt hat, der menschliche Körper verfüge über alle sechs Dimensionen (vgl. z. St.), betont er nunmehr ihre der Natur entsprechende Lage (in *De inc. an.* 5.706 a 21ff. bezeichnet Aristoteles den Menschen als das am naturgemäßesten dimensionierte Lebewesen überhaupt). In besonderer Weise hebt er die oberen und unteren Teile des Menschen hervor, die in ihrer Dimensionierung mit der des Alls übereinstimmen würden. Aristoteles idealisiert damit den aufrechten Gang des Menschen (vgl. z.B. *De iuv.* 1.468 a 5ff.; *De part. an.* II 10.656 a 10ff.).

Allerdings steht die Gleichsetzung zwischen dem Oben des Menschen und dem des Alls in gewissem Widerspruch zu seinen Ausführungen gemäß *De cael.* II 2.285 a 27ff., in denen sich Aristoteles mit den Dimensionen des Himmels auseinandersetzt. Er argumentiert, dass die Länge des sphärengestaltigen Alls die Distanz zwischen dem oberen und dem unteren Pol sei und dass die beiden Pole entsprechend das Oben und Unten bildeten. Dabei sei aber der über uns sichtbare Pol der untere, der für uns unsichtbare

der obere. Dies sei daraus zu schließen, dass zum einen Rechts da sei, wo die Sterne ihre Himmelsbewegung beginnen und aufgehen, Links sei entsprechend da, wo sie untergehen. Zum anderen sei aber anzunehmen, dass die Sternbewegung eine rechtsdrehende sei, wodurch sich letztendlich das beschriebene Modell ergebe (285 b 8ff.). Somit kommt Aristoteles in *De cael.* anders als an der hiesigen Stelle der *Hist. an.* zu dem Ergebnis, dass einerseits das Oben des Himmels in Entsprechung zum Unten des Menschen und ebenso das Unten des Himmels in Entsprechung zum Oben des Menschen gerichtet ist. Weswegen Aristoteles jedoch zu derart widersprüchlichen Befunden kommt, ist schwer erklärlich, selbst wenn man seine offensichtlichen Schwierigkeiten bei der Dimensionierung des Alls in Betracht zieht, die sich vor allem darin zeigen, dass Aristoteles anders als bei den ausschließlich auf bestimmten Seelenvermögen bzw. physiologischen Prozessen basierenden Dimensionen der Lebewesen beim Himmel teilweise auf alternative Bestimmungen zurückgreifen muss. Denn neben den funktional auf der Basis des Bewegungsvermögens definierten Raumrichtungen Rechts und Links behandelt er das Oben und Unten als lokalkosmologische Prinzipien der Länge, während er das Vorn und Hinten des Alls in *De cael.* II 2 unerwähnt lässt (vgl. zu den Dimensionen des Alls allgemein Elders 1966, 183ff. sowie Jori 2002, 75ff., die auf das problematische Nebeneinander von biologischer und kosmologischer Dimensionierung nicht eingehen, das jedoch von Preus 1990, 471ff., bes. 473ff. thematisiert wird).

494 a 31f. „Von den übrigen Lebewesen haben einige diese überhaupt nicht, andere haben sie zwar, aber stärker vermischt“:

Weil alle Lebewesen qua Definition Wachstum und Wahrnehmung besitzen, lassen sich bei ihnen entsprechend der Bestimmung der einzelnen Dimensionen sowohl ein Oben und Unten als auch ein Vorn und Hinten eindeutig festlegen. Dagegen kann man auf der Basis der aristotelischen Dimensionentheorie von einer rechten und linken Ausdehnung nur bei denjenigen Lebewesen sprechen, die sich aktiv fortbewegen. Die Aussage über nicht vorhandene Dimensionen bei einigen Tieren bezieht sich somit ausschließlich auf die sessil lebenden, denen gemäß der auf aktiver Fortbewegung beruhenden Definition von Rechts und Links diese beiden Dimensionen fehlen.

Wenn Aristoteles andererseits davon spricht, dass bei einigen Lebewesen die Dimensionen in höherem Maße vermischt sind, so bezieht sich der Vergleich auf den Idealfall (κατὰ φύσιν) des Menschen, bei denen die sechs Dimensionen entsprechend ihrer funktionalen Definition jeweils entgegengesetzten Körperregionen zugeordnet werden können. So sind nach *De inc. an.* 5.706 a 26ff. lediglich bei den zweifüßigen und aufrecht gehen-

den Lebewesen Mensch und Vogel die oberen Teile eindeutig von den vorderen sowie die unteren Teile eindeutig von den hinteren unterschieden, während bei den Vier- und Vielfüßern sowie den Fußlosen vordere und obere Teile in dieselbe Richtung weisen würden, da bei ihnen das Vorn als Anfangspunkt der Wahrnehmung und das Oben als Anfangspunkt der Ernährung zusammenfielen. Koinzidieren hierbei nun zwei Komponenten unterschiedlicher Dimensionenpaare, seien bei einigen Lebewesen die Komponenten desselben Dimensionenpaars an ein und derselben Stelle des Körpers angesiedelt, z.B. bei den Cephalopoden und den Kreiselschnecken, deren jeweiliges Vorn und Hinten in dieselbe Richtung weisen würden (so auch *De part. an.* IV 9.684 b 14ff.; allerdings müsste Aristoteles richtigerweise vom Zusammenfallen der oberen und unteren Teile sprechen, da er eindeutig auf den in 684 b 21ff. beschriebenen u-förmigen Verdauungstrakt der Cephalopoden und Kreiselschnecken anspielt, so dass Aufnahme- und Ausscheidungsorgan und somit gemäß der Definition von Oben und Unten diese beiden Dimensionen nebeneinanderliegen [zur anatomischen Richtigkeit dieser Aussage vgl. Kullmann 2007, 679ff.]). Außerdem nimmt wie bei allen Nicht-Zweifüßern auch bei den Cephalopoden und Kreiselschnecken das Vorn denselben Platz wie das Oben ein, so dass drei der sechs Dimensionen lokal zusammenfallen. Allgemein zu den Dimensionen der Lebewesen vgl. zu 493 b 17f.

494 b 1ff. „Nach dem Kopf kommt der Hals, dann Brust und Rücken, die eine liegt auf der Vorderseite, der andere auf der Hinterseite. Und an diese Teile grenzen Magen, Lendengegend, Geschlechtsteile und Hüfte, dann Ober- und Unterschenkel, zuletzt die Füße“:

Im Folgenden fasst Aristoteles in kurzer Form nochmals die wichtigsten äußeren Körperteile und Sinnesorgane des Menschen zusammen, bevor er in *Hist. an.* I 16.494 b 21ff. (vgl. z.St.) mit der Besprechung des Körperinneren fortfährt.

Wie Brust und Rücken die sich entsprechenden Regionen auf der Vorder- und Rückseite des oberen Rumpfes darstellen, so bezeichnen einerseits Bauch und Lendengegend das Vorn und Hinten des mittleren Rumpfes, andererseits der Schambereich mit den Geschlechtsteilen sowie die Hüfte das Vorn und Hinten des unteren Rumpfes.

494 b 4ff. „Die Beine beugen nach vorn, wohin auch die Fortbewegung gerichtet ist wie auch der beweglichere Teil der Füße sowie dessen Beugung“:

Unter dem beweglicheren Teil der Füße sind die Zehen zu verstehen. Es soll somit zum Ausdruck gebracht werden, dass neben dem Kniegelenk bzw. der Kniegelenksbeugung und der damit verbundenen Laufrichtung

auch die Position der Zehen sowie die Zehenbeugungen nach vorn ausgerichtet sind (zum physiologischen Zusammenhang zwischen menschlichen Gliedmaßen und Lokomotion vgl. auch zu 494 b 8ff.).

494 b 7f. „Die Ferse liegt hinten; und die Lage eines jeden der beiden Knöchel entspricht der des Ohres“:

Aristoteles vergleicht die seitliche Lage der Knöchel (τὸ σφυρόν) am Fuß mit denen der Ohren am Kopf. Dagegen halten Aubert-Wimmer 1868, I 230 es für undenkbar, dass Aristoteles die Lage der Knöchel mit der der Ohren in Beziehung setzt. Vielmehr sei an eine Richtungsangabe zu denken. Entsprechend konjizieren sie in b 7f. (post σφυρῶν) ἑκάτερον ἑκατέρωθεν für ἑκάτερον κατὰ τὸ οὖς und übersetzen: „… jeder der beiden Knöchel (sc. liegt) an den beiden Seiten des Fusses.“ Ähnliche Zweifel an der Originalität der Stelle äußert auch Thompson 1910, zu 494 b 8 Anm. 1.

494 b 8ff. „Auf der rechten und der linken Körperseite sind die Arme; sie beugen nach innen, so dass die Krümmungen der Beine und der Arme am stärksten beim Menschen einander zugewandt sind“:

Mit anderen Worten beschreibt Aristoteles denselben Sachverhalt in *Hist. an.* II 1.498 a 19ff.: Die menschlichen Knie- und Ellbogengelenke beugten auf denselben Punkt hin gerichtet und somit in entgegengesetzte Richtungen, denn abgesehen von einer geringfügigen Ausrichtung der inneren Partien hin zur Seite beugten seine Arme nach hinten, seine Beine jedoch nach vorn. Wie Aristoteles in *De inc. an.* weiter erläutert, handle es sich bei dieser einander zugewandten Krümmung der Gliedmaßen bzw. der entgegengesetzten Beugung der Bein- und Armgelenke um eine anatomische Eigenheit des Menschen (so auch nach *Hist. an.* II 1.498 a 3ff. [vgl. z.St.]; lediglich der Elefant und die Affen bildeten eine Ausnahme). Während die ebenfalls bipeden Vögel ihre Beine zu einer Höhlung, dagegen die eiergebärenden Vierfüßer ihre Beine in besonderer Weise nach außen beugten, sei es für die lebendgebärenden Vierfüßer charakteristisch, dass sie die Gliedmaßen sowohl auf sich selbst bezogen wie auch hinsichtlich des Menschen in entgegengesetzter Richtung beugten: Die Vorderbeine beugten zu einer konvexen Beugung, die Hinterbeine zu einer konkaven Höhlung (*De inc. an.* 1.704 a 18ff.; vgl. auch 13.712 a 1ff. und 12.711 a 11ff.). In 12.711 a 17ff. erklärt Aristoteles die singuläre Beugerichtung der menschlichen Gliedmaßen mit dem aufrechten Gang und den sich daraus ergebenden Konsequenzen. So müssten sich die Beine des Menschen zum Zwecke der Vorwärtsbewegung konvex nach vorn beugen, weil damit eine Verlagerung des Körpers nach vorn verbunden sei, d.h. in die Richtung, in welche die Füße bewegt würden. Beugten sich die Beine hingegen konkav nach hinten, so entstünde eine gegenläufige Bewegung, da der Unterschenkel den

Fuß nach vorn bewegt; das distale Ende des Oberschenkels würde jedoch aufgrund der rückwärtsgewandten Beugung des Knies nach hinten geführt werden. Das Aufsetzen des Fußes erfolgte also durch zwei entgegengesetzte Bewegungen, was dem Prinzip der Natur widersprechen würde, nichts Nutzloses, sondern stets das Bestmögliche zu schaffen (bei der aristotelischen Argumentation entsteht allerdings unabhängig von der Beugerichtung eine gegenläufige Bewegung, was von Aristoteles aber offenbar nicht erkannt bzw. unterschiedlich bewertet wird). Was die menschlichen Arme betrifft, so trage deren Beugung nach hinten zu einer konkaven Höhlung der Tatsache Rechnung, dass die Hände für die Nahrungsaufnahme und den sonstigen Gebrauch die ideale Position einnähmen (ähnlich *De part. an.* IV 10.687 b 25ff.). Zur Erklärung der Beugerichtungen bei den anderen Bluttieren vgl. zu 498 a 5 (Elefant), zu 498 a 5ff. (lebendgebärende Vierfüßer), zu 488 a 23f. und zu 498 a 13ff. (eiergebärende Vierfüßer), zu 498 a 27ff. (Vögel), zu 502 b 1ff. (Affen).

Die von Aristoteles konstatierte entgegengesetzte Beugerichtung der Gliedmaßengelenke beim Mensch einerseits und den übrigen Lebewesen andererseits macht seine fehlende Kenntnis evolutionsbiologischer Sachverhalte deutlich, wodurch er zu falschen Vergleichsgrundlagen kommt. Seine Unkenntnis der Homologie des Wirbeltierskeletts führt dazu, dass er die Gliedmaßen als Ganze betrachtet, nicht jedoch die einander entsprechenden Gelenke und Skelettabschnitte miteinander in Beziehung setzt. So beruhen seine Ergebnisse darauf, dass er das Fußgelenk der Vögel und der Tetrapoden mit dem Kniegelenk des Menschen bzw. das Handgelenk mit dem Ellbogengelenk vergleicht (vgl. Kollesch 1985, 102).

494 b 11ff. „Was die Wahrnehmungen und Wahrnehmungsorgane betrifft, so hat der Mensch Augen, Nase und Zunge, die in dieselbe Richtung, und zwar nach vorn, gerichtet sind. Das Gehör und sein Wahrnehmungsorgan, die Ohren, hat er auf der Seite, aber auf derselben Kreisebene wie die Augen“:

Wenn Aristoteles in seiner Definition der Dimensionen das Vorn nach der Richtung der Sinneswahrnehmung bestimmt (*De inc. an.* 4.705 b 12f.; vgl. zu 493 b 17f.), so fungieren, genau genommen, nur die an der hiesigen Stelle genannten drei Sinne (Gesicht, Geruch, Geschmack) als Definitionsgrundlage, da nur deren Organe (Augen, Nase, Zunge) identisch gerichtet sind. Sowohl das Gehör als auch das Fühlen lassen sich nicht auf eine bestimmte Richtung festlegen. Dies wird bei den Ohren durch die seitliche Position am Kopf offensichtlich (vgl. zu 492 a 30ff.).

494 b 16ff. „Als genaueste Wahrnehmung hat der Mensch das Fühlen, an zweiter Stelle den Geschmack. Bei den anderen Wahrnehmungen steht er hinter vielen Tieren zurück“:

Ähnliche Aussagen von Aristoteles über die Vortrefflichkeit des menschlichen Fühlens bzw. Tastsinns und des mit ihm verwandten Geschmacksinns bei gleichzeitiger relativer Schwäche der übrigen Sinne des Menschen im Vergleich zu den Tieren finden sich auch in *De an.* II 9.421 a 16 ff. und *De part. an.* II 16.660 a 11ff., wo die Exzellenz des menschlichen Tastens bzw. Fühlens und Schmeckens mit der außerordentlichen Weichheit des Fleisches als des betreffenden Organs begründet wird (zur Bedeutung des Fleisches im Prozess des Fühlens vgl. zu 489 a 23ff.). Die Ursache der unterschiedlichen Fähigkeit der Sinne liege in ihrer jeweiligen Verbindung zum Wahrnehmungszentrum des Körpers: Während die fleischlichen Sinne des Tastens und Schmeckens in direkter Verbindung zum Herzen stünden, seien Gesichts-, Gehör- und Geruchssinn im Kopf bzw. der Gehirnregion angesiedelt und hätten somit nur mittelbar Anschluss an das Herz (vgl. *De part. an.* II 10.656 a 29ff.). Außerdem seien die äußeren Sinnesorgane des Menschen im Vergleich zu denen vieler Tiere kürzer, so dass die geringere Länge der für die Wahrnehmung wichtigen Kanäle im Inneren der Organe die menschliche Wahrnehmungsfähigkeit beschränke (vgl. *De gen. an.* V 2.781 b 6ff. und den dazugehörigen Kommentar von Liatsi 2000, 128f.). Zum Tasten bzw. Fühlen allgemein vgl. Johansen 1998, 178ff. und Oser-Grote 2004, 277ff.; zu dem in *De an.* II 9.421 a 20ff. konstatierten Zusammenhang zwischen menschlichem Tastsinn und Intelligenz vgl. van der Eijk 1997, 249f.; zum Geschmack vgl. zu 492 b 27f.

Die von Aristoteles konstatierte Exzellenz des menschlichen Fühlens und Geschmacks ließe sich als Beleg für die gute physische Ausstattung des Menschen und somit als weiteres Argument gegen die protagoreische Auffassung von der physischen Benachteiligung des Menschen anführen, gegen die Aristoteles in *De part. an.* IV 10.687 a 23ff. mit dem Verweis auf die vielseitig einsetzbare menschliche Hand polemisiert (vgl. Manuwald 1999, 177).

Kapitel 16 (494 b 19–496 a 3)

494 b 21ff. „Bei den inneren Teilen ist das Gegenteil der Fall. Denn die inneren Teile der Menschen sind größtenteils unbekannt, so dass es nötig ist, sie wissenschaftlich zu betrachten, indem man über die Teile der anderen Lebewesen, bei denen sie eine ähnliche Beschaffenheit haben, auf sie rückschließt“:

Aristoteles geht zur Besprechung der inneren Organe des Menschen über und beendet die Darstellung der äußeren Teile, die mit *Hist. an.* I 7.491 a 27ff. einsetzt (vgl. z. St.). Die Vorgehensweise *a capite ad calcem* behält Aristoteles weiterhin bei, so dass zunächst die inneren Teile des Kopfes besprochen werden.

Im Gegensatz zum Körperäußeren beruht Aristoteles' anatomisches Detailwissen über die inneren Organe und Körperteile in großen Teilen nicht auf der direkten Betrachtung des Menschen als des eigentlichen Untersuchungsobjektes, sondern wird der hiesigen Stelle zufolge mittels der Methode der vergleichenden Anatomie an Tieren gewonnen (anders *Hist. an.* I 6.491 a 19 ff., wo Aristoteles den Menschen als das grundsätzlich bekannteste Lebewesen bezeichnet [vgl. z. St.]). Wenn Aristoteles in diesem Verfahren eine ähnliche körperliche Beschaffenheit der Tiere voraussetzt, so grenzt er die Übertragbarkeit der Untersuchungsergebnisse auf lebendgebärende Vierfüßer, zumindest jedoch auf Bluttiere ein, wobei in der Praxis überwiegend Haustiere wie Schwein, Rind, Schaf usw. als anatomische Vergleichsobjekte gedient haben dürften. Einen Praxisbeleg der mangelnden Kenntnis des menschlichen Körperinneren und deren Kompensation durch die methodische Übertragung von anatomischem Wissen, welches mittels Tiersektionen gewonnen wird, stellt *De gen. an.* II 7.746 a 19 ff. dar. Dort widerlegt Aristoteles eine angeblich irrige Ansicht im Bereich der menschlichen Embryologie durch den Verweis auf anatomische Tatsachen bei Tieren.

Aristoteles' geringe Kenntnis des Mencheninneren ist eine Folge der moralisch-religiösen Abscheu der vorhellenistischen Zeit gegenüber Sektionen menschlicher Leichname, die einer vollständigen Erforschung des menschlichen Körpers im Wege steht. So ist man vor allem in Bezug auf kleinteiligere Körperstrukturen darauf angewiesen, mittels vergleichender Anatomie Kenntnisse aus Tiersektionen auf den Menschen und seinen inneren Aufbau zu übertragen. Auch die medizinische Praxis der vorhellenistischen Zeit kann die grundlegenden Wissens- und Verständnislücken über das Körperinnere nicht kompensieren. Zwar ist von Basiskenntnissen chirurgisch arbeitender Ärzte auszugehen, die durch die Operationen bei Verletzungen Einblicke in den Aufbau des Körperinneren und einzelner Organe gewinnen. Doch ein Verständnis für die Anatomie als eigenständige medizinische Disziplin und demzufolge human-anatomische Grundlagenforschung gibt es noch nicht (ob die Ursache dafür bei der bis ins 4. Jahrhundert vorherrschenden Säftelehre liegt, die die Krankheiten nicht auf pathologische Veränderungen, sondern auf Dyskrasie zurückführt, wie dies Kollesch 1997, 368 f. vermutet, ist eher unwahrscheinlich). Eine offenbar nur kurzzeitig veränderte Einstellung zum anatomischen Studium des Mencheninneren tritt erst nach Aristoteles im Hellenismus ein. Aus dieser Zeit stammt mit Herophilos auch der erste namentlich bezeugte Anatom des menschlichen Körpers (vgl. Gal. *Ut. diss.* 5 [II 895,15 f. K.]; Tert. *De an.* 10,4 und 25,5). Von diesem Tabu ausgenommen sind lediglich Untersuchungen menschlicher Foeten. Doch können diese nur zu einem begrenzten Erkenntnisersatz beitragen. Allerdings scheint Aristoteles Sektionen an mensch-

lichen Embryonen zu Forschungszwecken durchgeführt zu haben, wie seine Beschreibung der menschlichen Niere nahelegt. Denn diese gleicht nach *Hist. an.* I 17.496 b 35 (vgl. z. St.) einer Rinderniere, was sich nach *De part. an.* III 9.671 b 6 ff. eindeutig auf die Lappung bezieht. Da die Niere des adulten Menschen nur als Varietät stark gelappt ist, diejenige von Foeten und Neugeborenen aber grundsätzlich, lässt sich dies als ein Hinweis auf Untersuchungen an menschlichen Embryonen ansehen. Zur Sektionspraxis in der Antike vgl. unter anderen Edelstein 1932, 50 ff.; Kudlien 1969, 78 ff.; Garofalo-Leven 2005, 43 ff.

Trotz der grundsätzlichen Notwendigkeit, die anatomischen Details des Menscheninneren anhand tierischer Körper erschließen zu müssen, scheint Aristoteles durchaus eigene Basiskenntnisse der inneren Organe des adulten Menschen zu haben. Die zahlreichen Passagen, in denen er menschliche mit tierischen Organen in Größe und Form vergleicht, erzwingen in logischer Hinsicht geradezu eine derartige Annahme. Denn wie sollte Aristoteles sonst in *Hist. an.* I 16.495 a 33 ff. die Lungen von Mensch und anderen Lebendgebärenden, in 495 b 24 die Mägen von Hund und Mensch oder in 495 b 27 den Darm bei Mensch und Schwein, in *Hist. an.* I 17.496 b 20 f. die menschliche Milz mit der eines Schweins, in 496 b 23 f. die Leber von Mensch und Rind, in 496 b 35 Nieren von Mensch und Rind oder in *Hist. an.* II 9.502 b 25 f. das gesamte Innere von Affe und Mensch miteinander vergleichen können, wenn er die Anatomie des jeweiligen menschlichen Organs zumindest in ihrer Oberflächlichkeit nicht kennen würde? (Sachlich weisen der Magen des Menschen und des Hundes gegenüber denen anderer Säuger tatsächlich große Gemeinsamkeiten auf [vgl. zu 495 b 24 ff.], was auch für die Leber von Mensch und Rind gilt [vgl. zu 496 b 23 f.]; die Angaben zum Darm von Mensch und Schwein sind zu ungenau, als dass sich Rückschlüsse ziehen lassen [vgl. zu 495 b 27 ff.]; Aristoteles' Beschreibung der menschlichen Lunge [vgl. zu 495 a 33 ff.] wie die der Milz [vgl. zu 496 b 20 f.] entsprechen hingegen nicht den Tatsachen). Auch die Aussagen zur relativen Größe und Feuchtigkeit des menschlichen Gehirns (vgl. zu 494 b 27 ff.), zur relativen Dicke des menschlichen Zwerchfells (vgl. zu 496 b 10 ff.) oder zur verhältnismäßig großen Harnblase des Menschen (vgl. zu 497 a 18 ff.) machen unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten letztlich nur bei genauer Kenntnis der Organe einerseits der verglichenen Tiere, andererseits aber des Menschen Sinn. Doch scheinen gerade bei ihnen theoretische Annahmen das Urteil stark zu beeinflussen. Bei all dem ist aber auch davon auszugehen, dass sich Aristoteles' anatomische Kenntnisse des Menscheninneren, selbst wenn er auf schriftliche oder mündliche Quellen zurückgreifen konnte, zusätzlich auf die eigene Anschauung stützen. Denn es ist gerade ein zentrales Charakteristikum seines wissenschaftlichen Arbeitens, Quellen nach Möglichkeit nicht ungeprüft zu übernehmen, son-

dern sich des Wahrheitsgehaltes zu versichern, zumal wenn diese nicht von ausgewiesenen Fachleuten wie Ärzten stammen. So ist es durchaus naheliegend, dass der Arztsohn Aristoteles chirurgisch-operativen Eingriffen beiwohnte, um Einsicht in die anatomischen (Oberflächen-)Strukturen der inneren Organe zu erlangen (anders Kollesch 1997, 371f., nach der nicht nur die Befunde zu den einzelnen Organen des Menschen und der verglichenen Tiere auf fremden anatomischen Texten beruhen, sondern die Vergleiche überhaupt).

494 b 24ff. „Zuallererst liegt also das Gehirn im vorderen Teil des Kopfes. Ebenso verhält es sich auch bei den übrigen Lebewesen, die diesen Körperteil haben. Alle blutbesitzenden Lebewesen und auch die Cephalopoden haben ihn“:

Aristoteles’ Vorstellungen vom Gehirn der Bluttiere (zum ‚Gehirn‘ der Cephalopoden vgl. unten) unterscheiden sich in anatomischer, vor allem aber in physiologischer Hinsicht grundsätzlich von den Erkenntnissen der modernen Medizin und Zoologie. Für Aristoteles bildet das Herz das Zentralorgan eines jeden Organismus, auf das das Gehirn in seinem Aufbau und seiner Funktion ausgerichtet ist.

Was die Gestalt des Gehirns betrifft, so findet sich ein Großteil der Angaben in der als Faktensammlung konzipierten *Hist. an.*: Das entsprechend der Bilateralität des Körpers zweiteilige Gehirn (vgl. zu 494 b 31) liegt demnach im vorderen Teil des Kopfes, dem sogenannten Bregma (βρέγμα), während der als Inion (ἰνίον) bezeichnete hintere Teil leer ist (zur sachlichen Bewertung vgl. zu 491 a 31ff. und zu 491 a 34f.). Neben den beiden Gehirnhälften sei am hinteren Ende die sogenannte Parengkephalis (παρεγκεφαλίς), d.h. das Kleinhirn (*Cerebellum*), auszumachen, die sich haptisch und optisch vom eigentlichen Gehirn unterscheide (vgl. zu 494 b 31ff.). Außerdem besitze ein Großteil der Lebewesen eine kleine Höhlung innerhalb des Gehirns (vgl. zu 495 a 6f.). Umgeben werde das Gehirn von zwei Häuten, von denen die stärkere direkt dem Schädel, die schwächere hingegen dem Gehirn anliege (vgl. zu 494 b 29ff.). Verbunden sei das Gehirn mit dem Rückenmark (vgl. *De part. an.* II 7.652 a 24ff.), habe aber keinen Anschluss an das Adernsystem. Denn die in den Kopf führenden Abzweigungen von Großer Ader und Aorta führten in die Hirnhäute, das Gehirn selbst sei blutleer (vgl. zu 495 a 4ff.). Mit den Sinnesorganen steht es mittels Blutgefäßen nicht in Verbindung (652 b 2ff.). Andererseits gebe es bestimmte Gänge, die von den Wahrnehmungsorganen in das Gehirn führten (die Gänge wie auch die oben genannten Hohlräume spielen in der aristotelischen Theorie eine wichtige Rolle bei der Übermittlung der Sinnesreize; vgl. zu den Ohren zu 492 a 18ff.; zu den Augen zu 492 a 21f. und zu 495 a 11ff.). Ein weiteres Merkmal des Gehirns sei seine Kälte (nach

De part. an. II 7.652 a 27f. ist das Gehirn der kälteste Körperteil überhaupt), die sich aus seiner Blutleere sowie seiner Zusammensetzung aus den Bestandteilen Wasser und Erde ergebe (652 b 22f.; in 653 a 20ff. belegt Aristoteles die Zusammensetzung des Gehirns aus Wasser und Erde mit der Erfahrung, dass beim Kochen das Gehirn hart werde, da das Wasser verdampfe und nur die erdige Substanz übrig bleibe).

Viele der anatomischen Details spielen eine zentrale Rolle in der Physiologie des Gehirns, auf die Aristoteles in *De part. an.* II 7 ausführlich zu sprechen kommt: Demnach liegt die entscheidende Funktion des Gehirns in der Kühlung der vom Herzen ausgehenden Wärme. Dem Gehirn komme somit eine lebensnotwendige kompensatorische Ausgleichsfunktion zu, ohne die die im Herzen angesiedelten Seelenfunktionen nicht möglich und mit diesen der gesamte Organismus nicht lebensfähig wären (652 b 19ff.; vgl. auch 652 b 26f.). Neben der allgemeinen Kühlfunktion diene die Kälte des Gehirns auch der Kompensation der lokalen Rückenmarkswärme (vgl. 652 a 26ff.). Aus seiner physiologischen Polarität zum vorn liegenden Herzen kann Aristoteles nun nicht nur die Lage des Gehirns im vorderen Teil des Kopfes erklären (*De part. an.* IV 10.686 a 7). Auch die Art und Weise des (Nicht-)Anschlusses an das Gefäßsystem erklärt sich für ihn aus der Kompensationsaufgabe. Da das Gehirn mit einer gewissen Grundwärme ausgestattet und geschützt sein müsse, zweigten sich von Großer Ader und Aorta Blutgefäße Richtung Gehirn ab. Um jedoch eine Überhitzung des Kühlorgans zu verhindern, teilten sich diese in viele kleine Äderchen, die nicht direkt ins Gehirn, sondern in die umgebende Hirnhaut mündeten und dabei ein äußerst dünnes und reines Blut transportierten (652 b 26ff.). Die kühlende Wirkung des Gehirns habe daneben entscheidenden Einfluss auf den Schlafzustand. Denn dadurch, dass es den nahrungsbedingten Zufluss von warmem Blut abkühle, halte das Gehirn Wärme und Blut in den unteren Körperregionen zurück und bewirke somit Müdigkeit und Schlaf. Äußerlich ablesen lasse sich dies am geneigten Kopf und der Unfähigkeit der Zweibeiner, sich weiterhin aufrecht zu halten (653 a 10ff.; eine ähnliche These vertritt Aristoteles in *De somn.* 3.456 b 22ff., ohne jedoch ausdrücklich auf die kühlende Wirkung des Gehirns zu verweisen; vgl. dazu Althoff 1992, 137f.).

Zum Gehirn allgemein vgl. auch Clarke 1963, 6ff.; Clarke-Stannard 1963, 130ff.; Kullmann 1982, 232ff.; dens. 1998a, 196ff.; dens. 2007, 423ff.; Althoff 1992, 66ff.; Oser-Grote 2004, 189ff. Zur außergewöhnlichen Größe und Feuchtigkeit des menschlichen Gehirns und der sich daraus ergebenden Konsequenzen vgl. zu 494 b 27ff.

Was das Gehirn der Cephalopoden bzw. dessen zum Gehirn der Bluttiere analogen Körperteil angeht, so liegt dieses nach *Hist. an.* IV 1.524 b 2ff. in einem kleinen Knorpel, welcher sich seinerseits zwischen den Augen

befinde. Dieser knorpelige Behälter soll sich nach 524 b 29f. mit zunehmendem Alter verhärten. Wenn Aristoteles anders als in der *Hist. an.* in *De part. an.* II 7.652 b 23ff. nicht von einem Gehirn der Cephalopoden, sondern lediglich von einem analogen Körperteil spricht, wie er auch beim Gewöhnlichen Kraken (*Octopus vulgaris*) vorkomme, so erklärt sich die unterschiedliche Darstellung mit dem Fehlen des Zusatzes κατ' ἀναλογίαν in der *Hist. an.* Diesen habe Aristoteles aus Nachlässigkeit weggelassen, zumal in der *Hist. an.* die Theorie der Analogie ohnehin vorausgesetzt sei (vgl. Kullmann 2007, 426f., der sich mit dieser Argumentation zu Recht gegen Lennox 1996, 240 und dens. 2001, 210 wendet, der in der unterschiedlichen Charakterisierung des Gehirns ein Indiz für die Spätdatierung der *Hist. an.* sehen will). Aristoteles spricht folglich auch in der *Hist. an.* und an der hier vorliegenden Stelle nicht von einem Cephalopodengehirn, das dem der Bluttiere gleicht, sondern von einem, das dem Gehirn der Bluttiere analog ist.

Aristoteles gibt mit seinen Bemerkungen eine genaue Beschreibung der knorpeligen Kopfkapsel der Mollusken, in der sich die zu einer Art von komplexem Gehirn verschmolzenen Hauptganglien des Nervensystems befinden, welches gerade bei den *Octopoda* eine außerordentliche Entwicklungshöhe erreicht (vgl. Westheide-Rieger 2007, 355; zur Verhärtung des Knorpelgewebes vgl. Scharfenberg 2001, 50 Anm. 122).

494 b 27ff. „In Relation zu seiner Körpergröße hat der Mensch das größte und feuchteste Gehirn“:

Nicht nur auf tatsächlichen anatomischen Vergleichsstudien, sondern auch auf der ihm beigemessenen Funktion dürfte Aristoteles' Ansicht von der relativen Größe und Feuchtigkeit des menschlichen Gehirns beruhen (vgl. auch *De sens.* 5.444 a 28ff.; wenn er in *De part. an.* II 14.658 b 7f. und *De gen. an.* II 6.744 a 26ff. den Mensch als das Lebewesen mit dem absolut größten Gehirn charakterisiert, so handelt es sich lediglich um ein versehentliches Weglassen des relativierenden Zusatzes κατὰ μέγεθος, nicht jedoch um eine Revision der auch an der hiesigen Stelle geäußerten Ansicht von der relativen Größe). Denn aufgrund der außergewöhnlichen Wärme des menschlichen Herzens benötigt dieses Organ Aristoteles zufolge eine entsprechende Kompensationskühlung, die neben den Lungen und der Atemluft vor allem von dem kalten und feuchten Material des Gehirns übernommen werde. Die relative Feuchtigkeit und Größe des menschlichen Gehirns, die beim Mann entsprechend der größeren Körperwärme die weibliche Gehirngröße noch übertreffe, sind in Aristoteles' Augen also eine notwendige Konsequenz der Wärme des Herzens (vgl. *De part. an.* II 7.653 a 27ff.). Direkte anatomische Folgen der Größe und der damit einhergehenden Kälte und Feuchtigkeit des menschlichen Gehirns, die zwecks

Temperaturausgleich entsprechende Ventil- wie auch Belüftungsvorkehrungen notwendig machten, seien Spätentwicklung und Nahtbildung sowie die relative Schwäche des als Bregma bezeichneten Vorderschädels (vgl. zu 491 a 31ff.). Andererseits ist die große Feuchtigkeit des menschlichen Gehirns (nach *De sens.* 2.438 b 29f. ist das Gehirn absolut gesehen das feuchteste und kälteste Körperteil) laut Aristoteles auch die Ursache für die starke Behaarung des Kopfes, die die der lebendgebärenden Vierfüßer übertreffe. Denn das Feuchte trete durch die durchlässigen Schädelnähte nach außen und bilde somit ideale Wachstumsbedingungen für das Kopfhaar, welches wiederum eine Schutzfunktion für den Schädel habe (*De part. an.* II 14.658 b 2 ff.; vgl. dazu Althoff 1992, 84ff. und zu *Hist. an.* II 1.498 b 16ff.).

Aristoteles' Behauptung von der relativen Größe des menschlichen Gehirns findet zwar keine direkte Bestätigung in der heutigen Biologie. Doch spricht diese dem Gehirn des Menschen unter allen Lebewesen den höchsten Encephalisationsquotienten (= EQ) zu. Dieser bezeichnet das „Verhältnis der aufgrund der Körpergröße zu erwartenden zur tatsächlichen relativen Gehirngröße, wobei die relative Gehirngröße das Verhältnis von Gehirngewicht zum Gesamt-Körpergewicht angibt. Kleine Tiere haben i.d.R. (sc. in der Regel) eine größere relative Gehirngröße, so daß zur Bestimmung des EQ die absolute Körpergröße berücksichtigt wird. Danach hat der Mensch den größten EQ überhaupt" (Lexikon der Biologie 5, 46 s.v. Encephalisationsquotient; vgl. die Tabelle ebd. mit dem EQ 1 der Katze als Bezugsgröße: Mensch 7,4; Delphin 5,3; Schimpanse 2,5; Elefant 1,9; Hund 1,2; Pferd 0,9; Schaf 0,8 und andere).

494 b 29ff. „Zwei Häute umgeben es, eine stärkere um den Knochen herum und eine unmittelbar um das Gehirn, die schwächer ist als die Erstgenannte":

Aristoteles kommt auf zwei im Kopf befindliche Häute zu sprechen. Er unterscheidet dabei zwischen einer äußeren, dem Schädelknochen anliegenden und einer inneren, das Gehirn umgebenden Haut (die Häute sind somit typische Vertreter der beiden in *Hist. an.* III 13.519 a 32ff. genannten Hautarten des Körperinneren, der Knochenhäute einerseits und der Eingeweidehäute andererseits). Die beiden Kopfhäute seien dadurch gekennzeichnet, dass sie die anderen Körperhäute an Größe überträfen, wobei die dem Knochen anliegende äußere Haut stärker und dicker sei als die innere (519 b 2ff.). Die innere der beiden Häute, die Aristoteles als μῆνιγξ bezeichnet, werde darüber hinaus von zahlreichen Adern durchzogen (I 16.495 a 7ff.). Sie sei direkt mit dem Adernsystem verbunden, da die Abzweigungen der Großen Ader sowie der Aorta nicht in das blutleere Gehirn, sondern in sie verlaufen würden, was in gleicher Weise für die mit den Sinnesorganen in Verbindung stehenden Adern gelte (vgl. *Hist. an.*

III 3.514 a 18ff.; *De part. an.* II 7.652 b 28ff.). Nach *De gen. an.* II 6.744 a 8ff. gehen auch die für die Augengenese entscheidenden Transportgänge von dieser Hirnhaut aus (vgl. zu 495 a 11ff.).

Nach diesen Angaben ist klar, dass Aristoteles über die modern als *Meninges* bezeichneten Hirnhäute spricht, deren Funktion vor allem darin besteht, das Zentrale Nervensystem mechanisch zu schützen und mit dem Subarachnoidalraum einen flüssigkeitsgefüllten Raum zu bilden, in dem das Zentrale Nervensystem schwimmt (vgl. Graumann-Sasse 2005, IV 343). Dabei stellt die äußere und stärkere der beiden von Aristoteles genannten Kopfhäute die Harte Hirnhaut (*Dura mater*; *Pachymeninx*) dar, die das Kompartiment des Zentralen Nervensystems und seiner Begleitstrukturen nach außen abgrenzt (vgl. ebd.). Aristoteles' Angaben bestätigend heißt es ebd. 347 zur *Dura mater*: „Die Harte Hirnhaut … kleidet die knöchernen Räume aus, in denen sich das ZNS (sc. Zentrales Nervensystem) befindet. … Im Schädel liegt die Harte Hirnhaut … dem Knochen direkt auf; sie ist gleichzeitig Periost (i.e. Knochenhaut) des Schädels und Hülle des Gehirns. Zusätzlich bildet die Dura mater frei in den Schädel hineinragende Duraduplikaturen …, die die knöcherne Wand im Innern verspannen und stabilisieren. Auch führt die Harte Hirnhaut die venösen Blutleiter des Gehirns und des Schädels … Die Dura mater besteht aus äußerst zugfesten, geflechtartig verwobenen Kollagenfasern. Ihre zur Spinnwebhaut hin gerichtete Seite ist spiegelglatt … Dagegen ist sie zum Schädel hin mit den Knochen verwachsen. Auf der knöchernen Seite befinden sich die Hirnhautgefäße, die neben der Versorgung der harten Hirnhaut auch der Ernährung des Knochens dienen." Möglicherweise sieht Aristoteles das äußere Blatt der Weichen Hirnhaut (*Leptomeninx*), die sogenannte Spinnwebhaut (*Arachnoidea mater*), auch als einen Teil der Harten Hirnhaut an, da sie lediglich durch einen kapillären Spalt (*Spatium subdurale*) von dieser getrennt ist (vgl. ebd. 344). Dagegen handelt es sich bei der gemäß Aristoteles dem Gehirn direkt anliegenden inneren Haut um die bindegewebige *Pia mater*, den anderen Bestandteil der Weichen Hirnhaut. Vgl. ebd. 343: „Das innere Blatt der Weichen Hirnhaut, die Pia mater …, ist eine zarte Bindegewebshaut, die direkt der Hirnoberfläche aufliegt. … Die Pia mater folgt allen Furchen und Erhebungen der Hirn- und Rückenmarksoberfläche, umhüllt die Wurzeln der ein- und austretenden Nerven und ummantelt die Gefäße auf ihrem Weg durch den Subarachnoidalraum."

Eine der aristotelischen ähnliche Beschreibung der beiden Hirnhäute findet sich in Hp. *Loc. hom.* 2 (VI 280,7ff. L).

494 b 31 „Bei allen ist das Gehirn paarig":

Aufgrund seiner Annahme, der Körper sei bilateral strukturiert, muss sich für Aristoteles auch das Gehirn aus zwei Hälften zusammensetzen (vgl.

De part. an. III 7.669 b 21ff.). Ob allerdings diese Annahme, ein Schluss aus einem anatomischen Vergleich mit Tieren oder eine tatsächliche Schau des menschlichen Gehirns (z.B. bei Operationen oder Verletzungen) Grund der völlig korrekten Aussage ist, muss offen bleiben. Zur Teilung des Gehirns in zwei Hälften vgl. Lippert 2011, 521: „Durch den Interhemisphärenspalt (Fissura longitudinalis cerebri) wird das Großhirn bis auf wenige Verbindungszüge (Kommissuren) in 2 symmetrische Hälften zerlegt. Die Großhirnhemisphäre (Hemispherium cerebri …) ähnelt jedoch nicht, wie der Name nahe legt, einer Halbkugel, sondern einer Viertelkugel, weil das ganze Großhirn etwa die Form einer Halbkugel hat.“

494 b 31ff. „Und an diesem liegt am äußersten Rand die sogenannte Parengkephalis [wörtlich: ‚das, was neben dem Gehirn liegt‘] [Kleinhirn], die eine andere Gestalt hat, was man sowohl fühlen als auch sehen kann“:

Mit dem Begriff παρεγκεφαλίς, der die an das eigentliche Gehirn angrenzende Lage dieses Körperteils beschreibt, ist das Kleinhirn (*Cerebellum*) gemeint. Neben der hiesigen Stelle wird es von Aristoteles lediglich noch in *Hist. an.* I 16.495 a 11ff. erwähnt, wonach Gänge aus den Augen ins Kleinhirn führen (vgl. z. St.). Welche Funktion Aristoteles dem Kleinhirn in diesem Zusammenhang beimisst, bleibt ungeklärt.

Zur anatomischen Gestalt vgl. Lippert 2011, 507: „Das Kleinhirn ist nicht nur insgesamt gesehen kleiner als das Großhirn. Auch seine Oberflächengliederung ist feiner. Die überwiegend parallel verlaufenden Furchen liegen nahe beisammen, so dass anstelle von ‚Windungen‘ (beim Großhirn) nur ‚Blätter‘ (Folia cerebelli) der Kleinhirnrinde (Cortex cerebelli) dazwischen Platz finden.“ (siehe auch ebd. Abb. 6.4.4b–d).

494 b 33ff. „Der hintere Teil des Kopfes ist bei allen leer und hohl, entsprechend der jeweiligen Größe“:

Vgl. zu 491 a 34f.

495 a 3f. „Andere dagegen haben zwar einen kleinen Kopf, aber lange Kinnbacken, wie die gesamte Gattung der Schweifschwänzigen [Pferde]“:

Der Ausdruck γένος steht an dieser Stelle terminologisch zur Bezeichnung der Schweifschwänzigen als eindeutig bestimmter Zwischengattung innerhalb der Größten Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer. Er ist somit in derselben Weise verwendet wie im Methodenkapitel (vgl. zu 490 b 15ff. und zu 490 b 34ff.).

495 a 4ff. „Das Gehirn ist bei allen blutleer, und in ihm selbst befindet sich keine einzige Ader, und wenn man es berührt, ist es naturgemäß kalt“:

Wie alle anderen Organe kann gemäß aristotelischer Auffassung auch das Gehirn selbst kein Blut in sich haben, da dies allein dem Herzen als dem

Ursprung und der Quelle des Blutes vorbehalten ist. Als blutführend bezeichnet Aristoteles die Organe nur insofern, als sich in ihnen blutführende Adern befinden (vgl. zu 496 b 7ff. bezüglich der Lunge). Da Aristoteles im Gehirn nicht einmal diese auszumachen glaubt, nennt er es in *De part. an.* II 7.652 a 34ff. entsprechend das blutloseste der feuchten Körperteile. Im engen Zusammenhang mit der Blutlosigkeit sieht Aristoteles auch das Merkmal der behaupteten Gehirnkälte (nach 652 a 27f. ist das Gehirn sogar der kälteste Körperteil überhaupt). Denn diese sei nicht nur haptisch wahrnehmbar, sie lasse sich auch aus dem Fehlen des Blutes ableiten. Schließlich sei das Blut als Verkochungsprodukt der Nahrung wesentlich warm, so dass das fehlende Blut nicht nur Indiz, sondern auch Ursache des kalten Gehirns sei (652 a 34ff.; aus demselben Grund gilt für ihn die geringe Ölhaltigkeit, αὐχμηρότατον [652 b 1] als Indiz und Ursache der Gehirnkälte, wie Althoff 1992, 67 anmerkt).

Schwierig zu beantworten ist die Frage, wie Aristoteles zu seiner irrigen Auffassung von der Blutleere bzw. des Fehlens von Blutadern im Gehirn hat kommen können. Einer der Gründe könnte in Aristoteles' theoretischer Annahme bestehen, das Gehirn müsse wesentlich kalt sein und dürfe nicht vom Blut erwärmt werden, da es als Gegenpol zum warmen Herzen die entscheidende Kühlfunktion im Körper auszuführen und insofern eine wichtige kompensatorische Aufgabe habe (z.B. *De part. an.* II 7.652 b 20f., 26f.; vgl. zu 494 b 27ff.; zur aristotelischen Vorprägung in der Auffassung eines kalten Gehirns durch die hippokratischen Schriften vgl. Ogle 1912, zu 652 a 34 Anm. 1 und Kullmann 2007, 417 mit Verweis auf *Carn.* 4,1 [VIII 588,14ff. L.] und *Liqu.* 2,1 [VI 122,3ff. L.]). Doch angesichts seiner umfangreichen empirischen Untersuchungen kann eine falsche theoretische Voraussetzung nicht die alleinige Ursache von Aristoteles' irriger Ansicht sein, wobei dies weniger die relative Kälte des Gehirns als das angebliche Fehlen von Blut und Adern betrifft. Aubert-Wimmer 1868, I 233, Ogle (wie oben) und Oser-Grote 2004, 192 halten deshalb ein versehentliches Übersehen der bei der Sektion nur als kleine Punkte zu erkennenden Blutgefäße für möglich. Dies jedoch lässt sich nur schwer mit der Tatsache vereinbaren, dass Aristoteles die Gehirne von Säugetieren genau gekannt haben muss, wie es die zahlreichen korrekten Detailkenntnisse belegen (z.B. die Befunde zu den Hirnhäuten [vgl. zu 494 b 29ff.] und zu den Hohlräumen [vgl. zu 495 a 6f.]). Auch die Annahme von Clarke 1963, 7 und Clarke-Stannard 1963, 140f., Aristoteles habe entweder das Gehirn von Fischen oder Schildkröten oder ein gekochtes Gehirn untersucht, überzeugt nicht. Letztlich muss eine Klärung des Problems offen bleiben.

Zu Gestalt und Funktion des Gehirns vgl. allgemein zu 491 a 34f. und 494 b 24ff.

495 a 6f. „Das Gehirn der meisten Lebewesen hat in seiner Mitte eine Art kleinen Hohlraum“:

Aristoteles spricht das System der Hirnventrikel an, bei dem es sich um vier flüssigkeitsgefüllte Hohlräume im Gehirn der Wirbeltiere handelt. Vgl. Romer-Parsons 1983, 504: „Der ursprüngliche Hohlraum des embryonalen Neuralrohres persistiert im adulten Gehirn in Form einer Reihe flüssigkeitsgefüllter Hohlräume und kurzer Verbindungsstücke … Die Endhirnhemisphären umschließen die Seitenventrikel. Sie kommunizieren jederseits durch ein kleines Foramen interventriculare mit dem unpaaren dritten Ventrikel im Diencephalon (i.e. Zwischenhirn). Im Mittelhirn ist bei niederen Vertebraten ein ventrikelähnlicher Hohlraum, Ventriculus lobi optici, vorhanden. Bei Amnioten (i.e Säugetiere, Vögel und Reptilien) wird er jedoch zu einem engen Kanal, dem Aquaeductus cerebri (Sylvii), der nach hinten in den Ventriculus quartus im caudalen Bereich des Rautenhirns führt.“ Da Aristoteles die Gehirne toter Tiere seziert, ist es verständlich, dass er die Cerebrospinalflüssigkeit in den Ventrikeln lebender Organismen nicht entdecken kann. Außerdem ist aufgrund der Angabe, der Hohlraum befinde sich in der Mitte des Gehirns, davon auszugehen, dass Aristoteles den vierten Ventrikel des Rautenhirns nicht erkennt oder zumindest nicht zu dem System der anderen drei rechnet.

Im Anschluss an Schneider 1811 ist in 495 a 7 entgegen der handschriftlichen Überlieferung, der lediglich Bekker 1831 und Balme 2002 folgen, πᾶς (post πλείστων) zu tilgen.

495 a 7ff. „Die es umgebende Pia mater [Meningx] dagegen ist aderreich. Die Pia mater ist ein membranartiges Häutchen, das das Gehirn umgibt“:

Vgl. zu 494 b 29ff.

495 a 9ff. „Über dem Gehirn befindet sich der dünnste und schwächste Knochen des Kopfes, das sogenannte ‚Bregma‘ [Vorderschädel]“:

Auch nach Hp. *VC* II (III 188,8ff. L.) ist das Bregma der dünnste und schwächste Knochenteil des Schädels, was besonders bei Verletzungen deutlich werde. Zu dem als Bregma bezeichneten Vorderschädel vgl. allgemein zu 491 a 31ff.

495 a 11ff. „Drei Gänge führen aus dem Auge in das Gehirn: Der größte und der mittlere führen in das Kleinhirn [Parengkephalis; wörtlich: ‚das, was neben dem Gehirn liegt‘], der kleinste in das Gehirn selbst. Der kleinste ist derjenige, der dem Nasenloch am nächsten liegt. Die größten verlaufen nebeneinander und stoßen nicht zusammen, die mittleren stoßen aufeinander (am deutlichsten zeigt sich dies bei Fischen), denn sie liegen näher am

Gehirn als die großen. Die kleinsten sind am weitesten voneinander entfernt und stoßen nicht zusammen“:

Wie bereits zu *Hist. an.* I 11.492 a 21f. angemerkt, stimmen die einzelnen Angaben zu den Gängen zwischen Augen und Gehirn nicht völlig überein. Während an dieser Stelle von drei Gängen pro Auge die Rede ist, die direkt in das Gehirn (vgl. zu 494 b 24ff.) bzw. Kleinhirn (vgl. zu 494 b 31ff.) führten, liegen anderen Beschreibungen andere anatomische Vorstellungen zugrunde. So ist in *De part. an.* II 10.656 b 16f. von Augengängen die Rede, die nicht ins Gehirn selbst, sondern in gehirnnahe Adern führen. Vermutlich sind mit letztgenannten Adern die Abzweigungen der Großen Ader und der Aorta angesprochen, die nach *Hist. an.* III 3.514 a 15ff. in die innere Hirnhaut (*Pia mater*; vgl. zu 494 b 29ff.) verlaufen bzw. sich rundherum im Kopf erstrecken und teilweise in den Sinnesorganen enden, so dass über sie die Sinneseindrücke von den einzelnen Wahrnehmungsorganen zum Herzen gelangen könnten. Nach *De gen. an.* II 6.744 a 5ff. wiederum kommt bei der Ontogenese der Augen aus dem Gehirn bestimmten Gängen insofern eine große Bedeutung zu, als sich der Augapfel während der Embryonalentwicklung mittels Gängen aus einer besonders reinen Flüssigkeit um das Gehirn herum entwickle. Da Aristoteles als Endpunkt dieser Gänge ebenfalls die Hirnhaut bestimmt, scheinen sie mit den in *De part. an.* II 10 genannten identisch zu sein. Die Gänge sind demnach sowohl Bahnen bzw. Mittler der Sinnesübertragung als auch eine Art Nabelschnur im Entstehungsprozess der Augen. Wenn Aristoteles alle derartigen Gänge in der umgebenden Hirnhaut enden lässt, so stimmt dies mit *De part. an.* II 7.652 b 2ff. überein, wonach es Verbindungen zwischen dem eigentlichen Gehirn und den Sinnesorganen, also auch den Augen, gar nicht gibt.

Anders als an den eben angeführten Stellen scheint Aristoteles in *Hist. an.* I 11.492 a 21f. einen solchen direkten Anschluss des Auges an das Gehirn zu behaupten, selbst wenn aus dem Zusammenhang nicht klar hervorgeht, ob es sich dabei um eine Blutader oder einen anderweitigen Gang handelt. Eindeutig von drei aus jedem Auge ins Gehirn führenden Gängen spricht Aristoteles jedoch an der hiesigen Stelle *Hist. an.* 495 a 11ff.: Demnach führen der größte und mittlere Gang ins Kleinhirn, der kleinste ins eigentliche Gehirn. Letzterer liege außerdem nahe am Nasenloch. Die jeweils größten Gänge würden parallel zueinander verlaufen, während die mittleren, die dem Gehirn etwas näher lägen, sich in ihrem Verlauf vereinigen würden (συμπίπτουσιν), was besonders deutlich bei Fischen zu sehen sei. Die kleinsten seien am weitesten voneinander entfernt und könnten somit nicht aufeinandertreffen. Stellt man diesen Aussagen von einer direkten Verbindung zwischen Augen und Gehirn mittels Gängen die oben genannten gegenüber, die ausdrücklich die Hirnhaut als Ausgangs- bzw. Endpunkt der Augenadern bzw. -gänge darstellen, so muss man zu dem Schluss kom-

men, dass Aristoteles im Fall der Augen von zwei unterschiedlichen Gruppen von Gängen ausgeht: Die einen, die zur Hirnhaut verlaufen, haben für die Genese der Augen wie für die Sinnesvermittlung Bedeutung, während die Funktion der blind im Gehirn endenden Gänge im Dunkeln bleibt.

Es liegt allerdings die Vermutung nahe, dass letztlich alle genannten Gänge Beschreibungen der Sehnerven sind, die Aristoteles demzufolge entdeckt hat, ohne sie als solche zu begreifen. Entscheidend für eine derartige Annahme ist die Feststellung, dass sich die mittleren Gänge in einem bestimmten Punkt vereinigen. Es liegt auf der Hand, darin die (unbewusste) Entdeckung der Sehnerven und ihrer Kreuzung im sogenannten *Chiasma opticum* nahe der Zwischenhirnbasis zu sehen (neben Magnus 1878, 25 ff. glauben an eine Entdeckung der Sehnerven durch Aristoteles unter anderen Platt 1912, 744 a 11 Anm. 2; Louis 1961, 81 Anm. 2; Solmsen 1961, 173 [= ders. 1971, 238]; Lloyd 1978, 219 f.; Oser-Grote 1997, 339; dies. 2004, 253; Kullmann 1998 a, 197; ders. 2007, 401). Zur Sehnervenkreuzung (*Chiasma opticum*) der Wirbeltiere vgl. Starck 1982, 608 f.: „Die Nervenfasern des dritten Retina-Neutrons verlassen am Discus nervi optici (Papilla nervi optici) (i. e. Sehnervenpapille) den Bulbus (i. e. Aupapfel), treten durch die Lamina cribrosa der Sclera (i. e. Lederhaut) und bilden den Sehnerven (Nervus opticus). … Der Nervus opticus liegt der Hirnbasis an und bildet ventral des Hypothalamus die Sehnervenkreuzung, Chiasma opticum …, aus der der Tractus opticus (i. e. der dem Chiasma folgende Sehbahnabschnitt) hervorgeht. Nerv, Chiasma und Tractus werden traditionell als Hirnnerv (N. II) gezählt. … Bei allen Nichtsäugern kreuzen alle Sehnervenfasern im Chiasma und ziehen zum primären Sehcentrum (Tectum [i. e. dorsaler Teil des Mittelhirns], Diencephalon [i. e. Zwischenhirn]) der Gegenseite … Bei vielen Fischen ist die Kreuzung in die Hirnsubstanz eingebettet und daher makroskopisch nicht sichtbar. Bei evolvierten Säugern, die die Fähigkeit zu stereoskopischem, räumlichem Sehen besitzen, kreuzt nur ein Teil der Fasern im Chiasma … Die Anzahl ungekreuzter Fasern im Chiasma ist umso größer, je mehr die Augen in die frontale Ebene gerückt sind und je mehr sich die Gesichtsfelder beider Augen in einem medianen, binocularen (i. e. für das Sehen mit zwei Augen eingerichtet) Gesichtsfeldanteil überschneiden (besonders Primaten [i.e. Herrentiere], räumliches Sehen).“ Jedoch fällt es schwer, die anderen der genannten Gänge tatsächlichen Körperteilen zuzuordnen. Dies betrifft zum einen die größeren und kleineren Gänge gemäß 495 a 11ff., die ins Kleinhirn bzw. das eigentliche Gehirn führen sollen. Hierbei ließe sich eventuell an Augenmuskelnerven, vielleicht an den vierten Hirnnerv (*Nervus trochlearis*) und sechsten Hirnnerv (*Nervus abducens*), oder auch an Äste des orbitalen Gefäßsystems denken, auf die Aristoteles bei seinen Sektionen gestoßen ist (so Magnus 1878, 24 f.; ihm folgend Oser-Grote [wie oben]; Aubert-Wimmer 1868, I 233 ziehen Ge-

ruchsnerv, Sehnerv, die Bewegungsnerven des Auges sowie Augenhöhlenarterie und -vene [*Arteria ophthalmica* und *Vena ophthalmica*] in Betracht, verweisen jedoch auf die Differenz zwischen Aristoteles' Beschreibung und der tatsächlichen Anatomie). In gleicher Weise ist eine eindeutige Identifikation der in *De part. an.* II 10 und *De gen. an.* II 6 genannten Gänge unmöglich, die von der Hirnhaut ausgehen sollen. Möglicherweise sind die dort dargestellten anatomischen Bezüge zwischen Auge und Hirnhaut sogar ganz der aristotelischen Sehtheorie geschuldet. Da diese eine Vermittlung der Sinneseindrücke an das eigentliche Gehirn ausschließt, sind die Darstellungen gleichsam ein Versuch, Theorie und Sektionsbefunde in Einklang zu bringen.

Zu Aristoteles' Beschreibung der Verbindung zwischen Augen und Gehirnregion vgl. auch ausführlich Johansen 1998, 67 ff. und Oser-Grote 2004, 253 ff.

Was die Fische angeht, so überkreuzen sich wie bei den meisten Wirbeltieren auch bei ihnen ausnahmslos alle Sehnerven. Ob man deshalb mit Aristoteles behaupten kann, dass bei den Fischen die Sehnervenkreuzung besonders stark ausgeprägt ist, scheint fraglich zu sein, zumal nach dem oben angeführten Starck-Zitat bei vielen Fischen die Kreuzung in die Hirnsubstanz eingebettet ist und deshalb schwer zu erkennen sein dürfte. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass Aristoteles zumindest einige Fischarten untersucht hat, bei denen dieses Phänomen zu beobachten ist. Sicher zu Unrecht leiten Clarke 1963, 7 und Clarke-Stannard 1963, 140 f. aus Aristoteles' hiesigem Hinweis auf eine Fischsektion (so auch in *Hist. an.* IV 8.533 b 2 f.) sowie der Tatsache, dass das Fischhirn nicht den gesamten Schädelraum ausfüllt (vgl. zu 491 a 34 f.), die These ab, die aristotelischen Ansichten zum Gehirn könnten wesentlich auf der Untersuchung von Fischen beruhen.

495 a 18 ff. „Im Inneren des Halses befinden sich die sogenannte Speiseröhre (sie hat ihren Namen von ihrer Länge und ihrer Enge) und die Luftröhre":

Aristoteles' Erklärung des griechischen Ausdrucks für die Speiseröhre, der sich aus den Wörtern στενός (eng) und μῆκος (Länge) zusammensetzen würde, bezieht sich nicht auf die an der hiesigen Stelle gebrauchte Bezeichnung οἰσοφάγος, sondern auf das synonym verwendete στόμαχος (so gebraucht z. B. in *Hist. an.* I 12.493 a 8; zu weiteren Stellen vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 704 b 45 ff. s. v. στόμαχος). Tatsächlich jedoch ist dem Wort στόμα dasselbe Suffix angehängt, welches sich auch in anderen ursprünglich volkstümlichen Bildungen finden lässt (vgl. Frisk 1970, 801 f. s. v. στόμαχος, der zur Bedeutung des Suffixes jedoch keine weiteren Angaben macht).

Zu Luft- und Speiseröhre vgl. ausführlich zu 493 a 5 ff.

495 a 25f. „im Bereich der in den Mund führenden Nasenöffnungen“:

Mit den in den Mundbereich führenden Öffnungen der Nase spricht Aristoteles die sogenannten Choanen an. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 153: „Der Ausgang (sc. der Nasenhöhlen) zum Rachenraum wird von den Hinteren Nasenöffnungen (Choanae …) gebildet. Die Öffnungen der Nasenlöcher liegen beim Menschen in einer annähernd horizontalen, die Öffnungen der Choanen in einer fast frontalen Ebene.“

495 a 27ff. „Zwischen den Öffnungen hat sie die sogenannte Epiglottis, die sich auf diejenige Öffnung der Luftröhre legen kann, die zum Mund hin führt. Mit ihr hängt das Ende der Zunge zusammen“:

Während an dieser Stelle die Funktion des Kehldeckels (*Epiglottis*) nur unbestimmt zur Sprache kommt, findet sich in *De part. an.* III 3.664 b 21ff. eine ausführliche Darstellung des funktionalen Zusammenhangs zwischen *Epiglottis* und Luftröhre. Demnach bestehe durch die Lage der Luftröhre vor der Speiseröhre die Gefahr, dass Essensstücke in die Luftröhre gelangen und zu Hustenanfällen führen. Um dieses Problem zu lösen, habe die Natur als eine Art Heilmittel die *Epiglottis* zur Verfügung gestellt, die während der Nahrungsaufnahme den Eingang der Luftröhre verschließen könne (vgl. zu 495 b 17ff.).

Die *Epiglottis* liegt nach *Hist. an.* I 11.492 b 34 nicht nur dem Rand der Zunge an, sondern ist geradezu ein Teil von ihr. Ihre Aufgabe sieht Aristoteles darin, das Eindringen größerer Gegenstände in die Luftröhre und somit in die Lungen zu verhindern. Dazu hebe sich der Kehldeckel beim Ein- und Ausatmen der Luft; bei der Nahrungsaufnahme sei er zugeklappt (*De part. an.* 664 b 25ff.). Allerdings besäßen nur die behaarten Lebendgebärenden, d.h. die lebendgebärenden Vierfüßer, eine *Epiglottis*, da bei den Eiergebärenden die Luftröhre durch einen eigenen Schließmechanismus des Kehlkopfes geschützt sei (664 b 22ff.; *Hist. an.* II 12.504 b 3ff. [vgl. z.St.]). Dass es überhaupt einer derartigen Schutzvorrichtung bedarf, liegt für Aristoteles in der ungünstigen Positionierung der Luftröhre vor der Speiseröhre begründet, die jedoch ihrerseits von den Erfordernissen der bedeutenderen und im vorderen Körperbereich liegenden Organe Herz und Lunge abhänge (vgl. *De part. an.* 665 a 6ff.).

Der von Aristoteles genannte Zweck des Kehldeckels (*Epiglottis*), bei den Lebendgebärenden das Eindringen vor allem von Nahrungsteilen in die vor der Speiseröhre gelegene Luftröhre zu verhindern, entspricht genau den evolutionsbiologischen Tatsachen. Als Teil des Kehlkopfes (*Larynx*), welcher sich ausschließlich bei den Säugetieren entwickelt hat, dient er dem Schutz von Luftröhre und Lunge. Vgl. Lexikon der Biologie 5, 126 s.v. Epiglottis: „Kehlkopfdeckel, Kehldeckel, zungenartige Schleimhautfalte (Plica ventralis) mit einem elastischen Knorpel im Innern; liegt an der Ventralseite

des Kehlkopfes und verschließt beim Schlucken (Schluckreflex) dessen Eingang, so daß keine Nahrungspartikel in die Luftröhre gelangen. Charakteristikum der Säugetiere, aber auch bei einigen Eidechsen ausgebildet.“ Die Lage der Luftröhre vor der Speiseröhre ist Folge der evolutionsbiologischen Entwicklung von der Kiemen- hin zur Lungenatmung (vgl. Starck 1995, 190 f.).

Bei den genannten Öffnungen (τρήσεις) denken Aubert-Wimmer 1868, I 234 einerseits an die Choanen (vgl. zu 495 a 25 f.), andererseits an die Stimmritze (*Rima glottidis*). Vermutlich meint Aristoteles jedoch die cranialen Öffnungen der Speise- sowie der Luftröhre.

495 a 30 ff. „Zur anderen Seite hin erstreckt sie sich hin zur Mitte der Lunge; von hier spaltet sie sich dann auf hin zu jeweils einem der beiden Teile der Lunge“:

Die Luftröhre (*Trachea*) teilt sich auf mehreren Ebenen in den sogenannten Bronchialbaum (*Arbor bronchialis*), deren erste Aufzweigung an der *Bifurcatio tracheae* von Aristoteles beschrieben wird. Infolge des Größenunterschieds zwischen den beiden Lungenflügeln sind rechter und linker Stammbronchus (*Bronchus principalis dexter et sinister*) ebenfalls unterschiedlich ausgeprägt. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 181: „In der Bifurcatio tracheae ... teilt sich die Luftröhre in den rechten und linken Stammbronchus (Bronchus principalis), die zusammen einen Winkel von 55–65° bilden und einen der Trachea noch völlig analogen Wandbau aufweisen. Diese Aufzweigung ist asymmetrisch: der Teilungssporn (Carina tracheae) ist nach links verschoben ... Der nur etwa 2,5 cm lange, weitlumigere rechte Stammbronchus, der den größeren rechten Lungenflügel versorgt, setzt die Richtung der Trachea nur leicht abgewinkelt fort, während der etwa 5 cm lange, engere linke Stammbronchus deutlich abgewinkelt ist ...“ Die *Bifurcatio tracheae* erwähnt Aristoteles auch in *Hist. an.* I 16.495 b 5 f. Zum Bronchialbaum vgl. auch zu 495 b 8 ff. und zu 496 a 27 ff. Zur Zweiteiligkeit der Lunge vgl. zu 495 a 33 ff.

495 a 32 f. „Denn die Lunge pflegt bei allen Lebewesen, die sie haben, paarig zu sein“:

Aristoteles erkennt in der Lunge zwar das zentrale Atmungsorgan, aber im Unterschied zur neuzeitlichen Physiologie sieht er die Bedeutung der Luftzufuhr nicht in der Versorgung des Körpers mit Sauerstoff, sondern in der Kühlung des benachbarten Herzens und der von ihm ausgehenden Wärme. Die Funktion der Atmung besteht nach aristotelischer Auffassung also in der Kühlung, wobei die eingeatmete Luft das Kühlmittel und die Lunge neben dem Gehirn das Kühlorgan des Körpers darstellt. Wie Aristoteles in *De part. an.* III 6.668 b 33 ff. erklärt, ist die Lunge jedoch nur bei

den an Land lebenden Bluttieren zu finden. Während die Blutlosen ihre Körperwärme mittels des angeborenen Pneumas abkühlten, müssten die Bluttiere auf eine externe Kühlung zurückgreifen. Die im Wasser lebenden Bluttiere, d. h. die Fische, hätten deshalb Kiemen zur Verfügung, durch das sie das durch den Mund aufgenommene kühlende Wasser abgäben bzw. das Wasser auch selbst mit den Kiemen aufnähmen (vgl. zu 504 b 28 f.), die landlebenden Bluttiere dagegen besäßen Lungen zum Einatmen der kühlenden Luft. Zu Letzteren seien sowohl diejenigen Landtiere zu rechnen, die lange Zeit im Wasser verbrächten (hierbei ist wohl an Robben sowie bestimmte Reptilien und Amphibien gedacht), als auch jene, die zwar Wassertiere seien, aber zahlreiche Merkmale landlebender Bluttiere aufzeigten (womit die Walartigen gemeint sein dürften).

Die anatomischen Grundstrukturen einer Lunge beschreibt Aristoteles folgendermaßen: Die Lunge liege bei einem Großteil der Lebewesen ein Stück weit unterhalb des Herzens (*De part. an.* III 6.669 a 21 f.), bei anderen um das Herz herum (III 3.665 a 15 f.; zu Aristoteles' Ansicht über die Lage der menschlichen Lunge vgl. auch zu 496 a 4 f.). Sie sei wie alle anderen Organe entsprechend der bilateralen Körperstruktur zweiteilig. Dies könne am ausgeprägtesten bei den eiergebärenden Lungentieren beobachtet werden, so dass diese zwei (d. h. zwei separate) Lungen zu haben scheinen (III 7.669 b 23 ff.; zu weiteren Unterschieden in der Lungengestalt der Eiergebärenden vgl. zu 506 a 4 f.). Allerdings sei bei den Lebendgebärenden und vor allem beim Menschen diese Zweiteiligkeit wenig prägnant, so dass der Eindruck einer einteiligen Lunge entsteht (vgl. zu 495 a 33 ff.). Außerdem sei die Lunge vieler Lebendgebärender gelappt, was bei der unebenen Lunge des Menschen jedoch nicht zutreffe (vgl. zu 495 a 33 ff.). Weitere Merkmale der Lunge aller Lebendgebärenden seien ihre Schwammigkeit und Größe und ihr dadurch bedingtes Volumen, in das die eingeatmete Luft strömen könne, außerdem der Blutreichtum, d. h. ihre starke Durchsetzung mit blutführenden Adern (*De part. an.* III 6.669 a 13 ff.). Hinsichtlich des Lungeninneren beschreibt Aristoteles sehr detailliert die Luftröhrenverästelungen sowie die aus der Lunge zum Herzen führenden Gänge in der Lunge (vgl. zu 496 a 27 ff.). Allgemein zu Anatomie und Physiologie der Lunge vgl. auch Oser-Grote 2004, 202 ff.

495 a 33 ff. „Aber bei den Lebendgebärenden ist das Auseinanderliegen nicht in gleicher Weise sichtbar, am wenigsten jedoch beim Menschen. Die Lunge des Menschen ist weder vielfach gefurcht, wie es bei einigen Lebendgebärenden der Fall ist, noch ist sie glatt; sie ist aber uneben. Bei den Eiergebärenden, z. B. den Vögeln und den eiergebärenden Vierfüßern, ist jeder der beiden Teile durch eine Furche weit voneinander getrennt, so dass sie zwei Lungen zu haben scheinen“:

Auch in *De part. an.* III 7.669 b 23ff. konstatiert Aristoteles eine deutliche Gliederung der Lunge bei Eiergebärenden in zwei Lungenflügel. Tatsächlich weisen jedoch gerade die Säuger und mithin der Mensch eine deutlich sichtbare paarige Anlage der Lunge auf, während vor allem bei Reptilien unterschiedliche Bauformen zu beobachten sind. So ist die Lunge einiger Echsen (*Lacertilia*) und Schlangen (*Ophidia*) lediglich ein weitlumiger, einkammriger Sack. Bei Schildkröten, Krokodilen und bestimmten Eidechsen finden sich dagegen zahlreiche Scheidewände (Septen) und Kammern, die eine komplizierte Gliederung der Lunge bewirken. Vogellungen hingegen sind klein und komplex (vgl. Starck 1982, 861ff., hier 862; Romer-Parsons 1983, 330ff.; Ziswiler 1976, 321ff.). Ob Aristoteles' irrige Ansicht von der Differenzierung der Tetrapodenlungen auf die Übernahme falscher Lehrmeinungen oder die unzulässige Übertragung spezieller eigener Sektionsbefunde auf die jeweilige Gruppe bzw. den Menschen zurückzuführen ist, muss offenbleiben.

Auch zur Lappung der Lunge macht Aristoteles widersprüchliche Bemerkungen. Zwar entspricht die Angabe, dass die Lunge einiger Lebendgebärender stark gefurcht sei, den Tatsachen, die Behauptung jedoch, die Lunge des Menschen sei anatomisch einzigartig, da ihre Unebenheit (a 2: ἔχει ἀνωμαλίαν) ein spezifisches Merkmal darstelle, ist falsch. Vielmehr ähneln sich alle Säugerlungen in ihrer stark ausgeprägten Furchung, wobei die des Menschen keine Ausnahme bildet. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 187 zur menschlichen Lunge: „Jeder Lungenflügel besteht aus mehreren Lungenlappen (Lobi pulmonis), die voneinander durch tiefe, bis fast zum Hilus (i.e. Eintrittstelle der Hauptbronchien und der Lungenarterien und -venen) reichende Spalten (Fissurae) getrennt werden." Allgemein zur Lungenlappung der Säuger vgl. Starck 1982, 872f.: „Kennzeichnend für die Säugerlunge ist die Gliederung durch mehr oder weniger tief eingeschnittene Lappen. Glatte, nicht gelappte Lungen kommen bei Xenarthra (i.e. Nebengelenktiere), vielen Rodentia (i.e. Nagetiere), Cetacea (i.e. Wale), Sirenia (i.e. Seekühe) und Ungulata (i.e. Huftiere) vor. … Die funktionelle Bedeutung des sehr unterschiedlichen Lappungsmusters ist unbekannt." Sachlich richtig ist Aristoteles' Aussage zur Menschenlunge nur insofern, als sie wie die Lunge aller Säugetiere aufgrund der starken Lappung uneben ist.

Über die Ursache von Aristoteles' falscher Ansicht zur besonderen Oberflächenstruktur der Menschenlunge lässt sich nur spekulieren. Es ist zunächst sehr wahrscheinlich, dass Aristoteles keine eingehende Autopsie einer adulten Menschenlunge unternommen hat. Möglicherweise ist Aristoteles in seiner Beschreibung der menschlichen Lunge aber von der μεσότης-Lehre theoretisch beeinflusst und sieht in ihrer Unebenheit eine Mitte zwischen starker Furchung und Glätte der Oberfläche. Auch die Erklärung, wonach Aristoteles beim Anblick einer menschlichen Lunge das die beiden

Lungenflügel umschließende Lungenfell (*Pleura visceralis* bzw. *pulmonalis*) als Lungenoberfläche betrachtet und so die Lappung samt Spalten übersieht, ist unwahrscheinlich (vgl. Lippert 2011, 205: „Die Pleura visceralis [pulmonalis] (‚Lungenfell') bedeckt die Lungen …"). Denn zum einen ist es fraglich, ob sich Aristoteles überhaupt die Möglichkeit geboten hat, die Oberfläche einer menschliche Lunge zu betrachten, zum anderen spricht die Tatsache dagegen, dass nicht nur der Mensch, sondern auch die Säuger und überhaupt alle Wirbeltiere in gleicher Weise ein Lungenfell besitzen (vgl. Lexikon der Biologie 3, 202 f. s. v. Brust). Auch die Annahme, Aristoteles habe die Lunge menschlicher Foeten zum Vergleich herangezogen, führt zu keiner befriedigenden Antwort, da sich die menschlichen Lungenlappen bereits in einer sehr frühen Entwicklungsphase herausbilden (vgl. die Abbildung in England 1985, 117). Es bleibt letztlich nur, den Widerspruch zwischen Aristoteles' Darstellung und der tatsächlichen Lungenanatomie zu konstatieren (nichtsdestoweniger ist die derart begründete Athetese dieses Satzes durch Aubert-Wimmer 1868, I 235 mit Anm. unzulässig).

495 b 6 f. „Sie hängt mit der Großen Ader und der sogenannten Aorta zusammen":

Aristoteles' Angabe ist sachlich richtig. Über die Luftröhrenvenen (*Venae tracheales*) ist die Luftröhre (*Trachea*) an das Venensystem und die Hohlvene angeschlossen. Mit Blut versorgt wird die *Trachea* „hauptsächlich durch Rr. (sc. Rami) tracheales der A. (sc. Arteria) thyroidea inferior (i. e. Untere Schilddrüsenarterie) und der A. thoracica interna (i. e. Innere Brustkorbarterie) … Diese anastomosieren (i. e. sich verbinden) im Bereich der Bifurcatio tracheae (i. e. Teilungsstelle der Luftröhre in die beiden Hauptbronchien) mit den Rr. bronchiales, die direkt aus der Brustaorta entspringen" (Lippert 2011, 214).

Mit der Großen Ader (μεγάλη φλέψ) und der Aorta (ἀορτή) sind die beiden Hauptgefäße genannt, über die gemäß aristotelischer Anschauung das im Herzen gebildete Blut in den Körper transportiert wird. Dabei lässt sich anhand von Aristoteles' Beschreibungen eindeutig nachweisen, dass die beiden von ihm als μεγάλη φλέψ und ἀορτή bezeichneten Blutgefäße mit der Hohlvene und der Aorta zu identifizieren sind. Die in diesem Zusammenhang relevanten Stellen sind *Hist. an.* III 3.513 b 7 ff. sowie *De part. an.* III 5.667 b 15 ff. So heißt es in der *Hist. an.* zur Beschaffenheit der beiden Blutgefäße, dass die Große Ader haut- und membranartig sei, die Aorta hingegen sehnig. Letztere sei außerdem enger, was sich bei ihrem weiteren Verlauf Richtung Kopf bzw. untere Körperregionen weiter verstärke. Aristoteles beschreibt damit charakteristische Merkmale von Venen einerseits und Arterien andererseits, wie sie sich aus der jeweiligen histologischen Struktur infolge unterschiedlicher Funktionen ergeben. Vgl. Romer-Par-

sons 1983, 406 allgemein zu den Wirbeltieren: „Arterien und Venen sind zwar grundsätzlich ähnlich gebaut, doch ist die Venenwand viel weniger einheitlich gestaltet und im allgemeinen dünnwandiger … Da sie weniger Muskulatur enthält (die sich bei der Fixation kontrahiert) als die Wand vergleichbarer Arterien, ist das Querschnittsbild der Venen meist nicht rund und weist ein größeres Kaliber auf. Diese Unterschiede sind funktionell bedingt. Der Blutdruck in den Arterien ist um ein Mehrfaches höher als in den Venen. … Das Lumen (i.e. Hohlraum eines Blutgefäßes) einer Arterie ist viel geringer als das einer Vene von gleicher Bedeutung".

Neben der genauen Unterscheidung von venöser und arterieller Gewebestruktur ist es der von Aristoteles gezeichnete Verlauf der Großen Ader und der Aorta, die eine Bestimmung der Gefäße als Hohlvene und Hauptschlagader sicherstellen: Aufgrund seiner Unkenntnis des Blutkreislaufes geht Aristoteles davon aus, dass alle Blutgefäße das Blut vom Herzen in die einzelnen Körperregionen transportieren. Deshalb führen alle Adern und ihre Abzweigungen weg vom Herzen und enden sozusagen blind im Körper, indem sie die einzelnen Körperteile mit Blut als deren Baumaterial versorgen (vgl. *De part. an.* 668 a 4ff.). Das aristotelische Modell geht dabei von zwei Hauptadern aus, aus denen alle anderen Blutgefäße als Abzweigungen hervorgehen, nämlich einerseits die Große Ader und andererseits die Aorta (667 b 13ff.). Während für Aristoteles die Aorta der mittleren Herzhöhlung entspringt, geht die Große Ader aus der rechten hervor; im Unterschied zur Aorta verlässt Letztgenannte gleichsam in zwei verschiedene Richtungen das Herz, welches dadurch als Teil der Großen Ader erscheint (vgl. zu 496 a 25ff.). Mit der doppelten Anknüpfung der Großen Ader an das Herz zeichnet Aristoteles zweifellos die Verbindung des rechten Vorhofes mit der Oberen (*Vena cava superior*) und Unteren Hohlvene (*Vena cava inferior*) nach. Berücksichtigt man ferner, dass die ebenfalls mit dem Herzen verbundenen Lungenarterien und Lungenvenen aufgrund ihres tatsächlichen sowie des von Aristoteles beschriebenen Verlaufs (vgl. zu 496 a 27ff.) nicht mit der aristotelischen Aorta bzw. der Großen Ader identisch sein können, so ist klar, dass die μεγάλη φλέψ der Oberen und Unteren Hohlvene entspricht sowie die ἀορτή der auch heute noch so genannten Aorta. Dies ist auch unabhängig von der Tatsache, dass der von Aristoteles gezeichnete weitere Verlauf der beiden Hauptadern sowie deren Verzweigungen oftmals falsch sind (ausführlich analysiert wird Aristoteles' Beschreibung des Blutgefäßsystems von Oser-Grote 2004, 121ff.; speziell zur Verbindung von Herz und Adernsystem vgl. Zierlein 2005, 59ff.; zur Identifizierung von Großer Ader und Aorta vgl. ebd. 62 Anm. 26).

Zu den Gründen für das Vorhandensein zweier unterschiedlicher, vom Herzen ausgehender Hauptadern, was angesichts der fehlenden Vorstellung eines Blutkreislaufs nicht nötig wäre, äußert sich Aristoteles nicht explizit.

Nach *De part. an.* III 4.666 b 24 ff. scheint er aber einen direkten Zusammenhang zwischen den verschiedenen Qualitäten des Blutes einerseits sowie den Blutgefäßen Große Ader und Aorta andererseits anzunehmen (zum Zusammenhang zwischen Blutqualitäten und Herzhöhlungen vgl. zu 496 b 9 f.).

Zum Terminus ἀορτή vgl. Kullmann 2007, 538 f., wonach der Begriff erstmals von Aristoteles zur Bezeichnung der Hauptader gebraucht wird, während er in der voraristotelischen Fachliteratur die Bronchien bezeichnet.

495 b 8 ff. „Nachdem sich die Luftröhre mit Luft gefüllt hat, verteilt sich der Atem in die hohlen Teile der Lunge. Diese [die Äste der Luftröhre] haben knorpelige Trennwände, die zu einer Spitze zusammenlaufen. Aus diesen Trennwänden führen Öffnungen durch die ganze Lunge, die sich fortwährend von größeren in kleinere teilen“:

Aristoteles gibt eine genaue Beschreibung des von ihm genau erkannten Bronchialbaums (*Arbor bronchialis*) im Inneren der Lunge. Sowohl der knorpelige Charakter der Bronchien wie auch die permanente Verengung der Bronchialhohlräume innerhalb der Lunge entsprechen den tatsächlichen Verzweigungen des Bronchialbaums. So schreibt Starck 1982, 871: „Von dem Hauptbronchus gehen in großer Zahl Sekundärbronchien ab, aus denen durch weitere Aufteilung der langgestreckten Kammern ein Bronchialbaum hervorgeht, der mit Alveolarsäcken endet. Die Lunge vieler Säugetiere entspricht diesem Typ (Insectivora [i. e. Insektenfresser], Marsupialia [i. e. Beuteltiere], viele Nager, Carnivora [i. e. Raubtiere] u. [sc. und] Ungulata [i. e. Huftiere]). Sekundär kann (Primates [i.e. Herrentiere], Homo [i. e. Mensch]) durch dichotomisches Auswachsen des Bronchialbaumes in etwa 15 Teilungsschritten die weitere Aufgliederung der Luftwege erfolgen. … Mit zunehmendem Aufteilungsgrad wird das Lumen der Bronchien enger. Sie gehen schließlich über Zwischenstücke, Bronchioli alveolares, in die Alveolarsäcke über, deren Wand mit Alveolen (i. e. Lungenbläschen) besetzt ist. Bronchien werden durch Flimmerepithel ausgekleidet. Ihre Wand wird durch Knorpeleinlagerungen gestützt und enthält glatte Muskulatur.“ Aufgrund dieser korrekten Darstellung muss man davon ausgehen, dass Aristoteles sein Wissen vom inneren Aufbau der Lunge anhand eingehender Sektionen gewonnen hat. Dafür spricht auch die Tatsache, dass er die Verzweigungen der Lungenarterien und -venen genau erkannt sowie deren Verbindung mit dem Bronchialsystem richtig beschrieben hat (vgl. zu 496 a 27 ff.). Dem richtigen Befund stehen allerdings falsche Angaben zu Oberflächenstruktur und Lappung der Lungen gegenüber, die gerade dadurch nur schwer zu erklären sind (vgl. zu 495 a 33 ff.).

495 b 12 ff. „Auch das Herz hängt durch fettreiche, knorpelige und faserige Bänder mit der Luftröhre zusammen. An der Stelle, an der es zusammenhängt, ist eine Höhlung“:

Die einzige direkte Verbindung zwischen Herz bzw. Herzbeutel (*Pericardium*) und der Luftröhre (*Trachea*) bildet die *Membrana bronchopericardiaca*. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 181: „Im Winkel der Bifurcatio tracheae (i. e. Teilungsstelle der Luftröhre in die beiden Hauptbronchien) spannt sich die Membrana bronchopericardiaca aus. Diese Bindegewebeplatte, die auch in die Lungenwurzeln ausstrahlt, verbindet Luftröhre und Hauptbronchien mit der Rückwand des Herzbeutels.“ Ob Aristoteles jedoch mit seiner Aussage auf diese Membran Bezug nimmt, ist angesichts der Andersartigkeit der von ihm gemachten Beschreibung zweifelhaft. Dagegen spricht vor allem, dass sich die Verbindungsmembran nicht wie von Aristoteles behauptet an eine der Herzhöhlungen, sondern an den Herzbeutel anschließt. Auch wenn von Aristoteles mit κοῖλον in b 14 ein anderer Körperteil gemeint sein sollte, bleibt die Identität der Bänder im Ungewissen. Aubert-Wimmer 1868, I 236 vermuten wohl zu Unrecht in dem genannten Hohlraum die kurze Lungenvene.

495 b 14 ff. „Wenn die Luftröhre mit Luft gefüllt wird, so ist dies bei einigen Lebewesen nicht sichtbar, aber bei den größeren Lebewesen ist es sichtbar, dass die Luft in sie hineinströmt“:

Ob Aristoteles bezüglich der Wendung φυσωμένης τῆς ἀρτηρίας, die er auch in *Hist. an.* I 16.495 b 8 gebraucht, ein Aufblasen und Weiten der Luftröhre anspricht, welches äußerlich wahrnehmbar wird (so Oser-Grote 2004, 197 Anm. 42, die dementsprechend einen Hinweis darauf sieht, dass Aristoteles die Weitung der Luftröhre während der Einatmung erkannt hat), oder ob er lediglich zum Ausdruck bringen will, dass sich in der Phase der Einatmung in die Luftröhre der Brustkorb anhebt, muss offen bleiben. Da sich aber nach Lippert 2011, 213 der Luftröhrendurchmesser (ca. 16–18 mm) bei starker Inspiration und infolge des dadurch verursachten Unterdrucks in der Brustfellhöhle (Pleurahöhle) nur geringfügig und äußerlich, d. h. bei einem lebenden Individuum, nicht wahrnehmbar im Brustteil um ca. 2 mm vergrößert, kann Aristoteles die tatsächliche Weitung der Luftröhre unmöglich beobachtet, sondern höchstens geschlussfolgert haben.

495 b 17 ff. „und sie nimmt ausschließlich Luft auf und entlässt sie wieder, und nichts anderes, weder Trockenes noch Flüssiges; sonst verursacht sie Beschwerden, bis das Hinabgeschluckte wieder ausgespuckt ist“:

In *De part. an.* III 3.664 b 29 ff. erklärt Aristoteles, die Funktionen von Zunge und Kehldeckel (*Epiglottis*) seien gut aufeinander abgestimmt. Des-

halb komme es nur sehr selten vor, dass beim Hinunterschlucken von Nahrung durch gleichzeitiges Atmen Fremdkörper in die Luftröhre gelangten und der Husten- und Würgereiz entstehe. Dass es jedoch bisweilen vorkomme, liege in der ungünstigen Position der oberen Luftröhre vor der Speiseröhre begründet (665 a 7ff., vgl. auch 664 b 3ff.; zur *Epiglottis* vgl. zu 495 a 27ff.).

Mit seinem Verweis auf die reflexhafte Gegenreaktion auf eindringende Partikel betont Aristoteles auch die ausschließliche Atemfunktion der Luftröhre und richtet sich damit indirekt gegen eine konkurrierende Auffassung, der zufolge ein Teil des Getrunkenen in die Lunge gehe (vgl. z.B. Pl. *Tim.* 70 C, 91 A). In den hippokratischen Schriften finden sich beide Ansichten vertreten (für ein Trinken in die Lunge spricht sich z.B. *Cord.* 2 [IX 80,9ff. L.] aus, dagegen *Morb.* IV 56 [VII 604,18ff. L.]; vgl. dazu Oser-Grote 2004, 85, 94f. mit Anm. 166, 294).

495 b 19ff. „Die Speiseröhre beginnt an ihrem oberen Ende am Mund, an die Luftröhre angrenzend, wobei sie mit dem Rückgrat und der Luftröhre durch hautartige Bänder zusammenhängt“:

Die Angabe ist richtig. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 65: „Am benachbarten Kehlkopfskelett ist die Speiseröhre (i.e. deren Halsabschnitt, Pars cervicalis) durch Sehnenzüge (Tendo cricooesophageus) fixiert, die in die Längsmuskulatur einstrahlen. … Durch aus Glattem Muskelgewebe bestehende Zügel ist dieser Speiseröhrenabschnitt (i.e. der Brustabschnitt, Pars thoracica) am linken Hauptbronchus (M. [sc. Musculus] bronchooesophageus) und an der linken Pleura mediastinalis (i.e. der das Mittelfell überziehende Bauchfellabschnitt) (M. pleurooesophageus) fixiert.“

495 b 22 „sie verläuft durchs Zwerchfell und endet in den Magen“:

Der Bauchteil der Speiseröhre, die *Pars abdominalis*, zwischen dem kanalartigen Durchtritt durch das Zwerchfell (*Hiatus oesophageus*) und dem Eintritt in den Magen (*Ostium cardiacum*) ist lediglich 2–3 cm lang. Mit dem Zwerchfell ist die Speiseröhre durch die Laimer-Membran (*Membrana phrenicooesophagealis*) elastisch verbunden (vgl. Graumann-Sasse 2004, III 65).

495 b 24ff. „Der Magen eines Menschen ähnelt dem eines Hundes. Er ist nämlich nicht viel größer als der Darm, sondern er gleicht gewissermaßen einem Darm, der eine bestimmte Breite hat“:

Entgegen zahleichen anderen Stellen in den biologischen Schriften (vgl. zu 489 a 1ff.) kann der hiesige Terminus κοιλία nur in seiner engen Bedeutung für den Magen stehen, da er dem verwickelten Darm (τὸ ἔντερον) im direkten Anschluss in *Hist. an.* I 16.495 b 26f. gegenübergestellt ist. Wie aus

seiner Darstellung der Verdauungsorgane in *De part. an.* III 14 deutlich wird, beschränken sich Aristoteles' anatomische Kenntnisse bezüglich des Magens nicht nur auf das Wissen über unterschiedliche Magenformen bei den Bluttieren. Er kann darüber hinaus den Magen anatomisch gegenüber der Speiseröhre und dem Dünndarm abgrenzen. Funktionale Unterschiede zwischen Magen und den oberen Darmabschnitten scheint es für ihn jedoch nicht zu geben: Im Magen wie im sich anschließenden Darm finde ein fortschreitender Verarbeitungsprozess der aufgenommenen Nahrung statt, bis schließlich an einem nicht zu bestimmenden Punkt des Leerdarmes die Nahrung völlig verarbeitet sei (vgl. *De part. an.* III 14.674 a 11ff.). An diesem Punkt erhalte der Darm den Charakter eines Ausscheidungsorganes (vgl. zu 495 b 26f.).

Die moderne Biologie fasst den Abschnitt des Darmkanals vom Mund bis zum Magen unter dem Begriff Vorderdarm zusammen. Im Prozess der Nahrungsverarbeitung spricht sie diesen beiden Körperteilen dieselben Funktionen zu wie Aristoteles: Während der Mund in erster Linie der Nahrungsaufnahme dient, für die eigentliche Ernährung des Körpers jedoch eine eher geringe Rolle spielt (vgl. Romer-Parsons 1983, 299), sammelt der Magen die aufgenommene Nahrung und bereitet sie für die anschließende intestinale Verdauung physikalisch und chemisch vor (vgl. ebd. 342). Tatsächlich findet die Verdauung der Vertebraten aber im sogenannten Mitteldarm statt. Vgl. ebd. 345: „Die entscheidenden Vorgänge des eigentlichen Verdauungsprozesses laufen normalerweise in Mittel- und Enddarm ab – dem unterschiedlich gebauten Intestinum … Die vorderen Abschnitte des Verdauungstraktes dienen dem Transport, der Speicherung, und der Präparation der Nahrung. Im Intestinum dagegen erfolgen die meisten … chemischen Vorgänge der Verdauung. Hier allein vollzieht sich der entscheidende Schlußschritt, die Resorption der Nährstoffe."

Wenn Aristoteles den menschlichen Magen mit dem des Hundes vergleicht (ähnlich in *Hist. an.* II 17.507 b 21f., wo er die Größe ebenfalls als darmähnlich beschreibt und als weiteren Besitzer eines derartigen Magens den Löwen nennt), so gehört dieser Vergleich zu einer Reihe von Aussagen innerhalb der zoologischen Schriften, in denen die Magenformen von Lebewesen oder Lebewesengruppen mit der des Hundes einerseits bzw. der des Schweins andererseits morphologisch charakterisiert werden (Hunde- und Schweinemagen als repräsentative Vergleichswerte finden sich auch in *Hist. an.* 507 b 23f. und 508 a 6ff. [an letztgenannter Stelle mit Bezug auf die eiergebärenden Vierfüßer]). So behauptet Aristoteles in *De part. an.* III 14.675 a 24ff., dass abgesehen von Tieren mit unvollständigem Gebiss, d.h. abgesehen von Hörnerträgern und Kamelen, welche aus mehreren Kammern bestehende Mägen besitzen würden (vgl. zu 499 a 23), alle Lebewesen einen kleinen Magen haben, der entweder die Gestalt eines Hunde-

magens oder die eines Schweinemagens hat. Während der Erstgenannte innen glatt und nur wenig größer als der Darm sei, habe der etwas größere Schweinemagen innen Falten (ähnlich *Hist. an.* 507 b 20 [vgl. z. St.]).

Aristoteles' differenzierende Einteilung der Mägen in drei Grundtypen besitzt angesichts der tatsächlichen anatomischen Verhältnisse bei den Säugetieren eine gewisse Plausibilität. Denn nicht nur die Magenformen der Haustiere, die die hauptsächliche Grundlage von Aristoteles' anatomischen Studien bilden, sondern überhaupt die aller Säuger werden von der modernen Zoologie – unter Absehung zahlreicher Sonderbildungen – hinsichtlich Gestalt- bzw. Schleimhautverhältnissen in drei unterschiedliche Gestalttypen aufgeteilt, die grob den aristotelischen entsprechen. Vgl. Starck 1982, 775: „Ursprüngliche Säugetiere ernähren sich von tierischer Nahrung (insectivor-carnivor). Sie haben in der Regel einen einfachen, nicht gekammerten (unilokulären) Magen (Insectivora [i. e. Insektenfresser], viele Primaten [i. e. Herrentiere]). Diese Magenform findet sich auch bei reinen Fleischfressern. Sie bleibt beim Übergang zu gemischter Nahrung (Bären, Hominidae [i. e. Menschenaffen]) erhalten. Bei Pflanzenfressern findet man eine Aufteilung des Magens in einen Speichermagen und einen Verdauungsmagen (viele Rodentia [i. e. Nagetiere], Schweine). Spezialisierte Gras- oder Blattfresser können, durch Ausbildung von Aussackungen in vielen Stammeslinien, unabhängig recht komplizierte vielkammerige Mägen ausbilden (Macropodidae [i. e. Kängurus], Hippopotamidae [i. e. Flußpferde], Artiodactyla [i. e. Paarhufer], Bradypodidae [i. e. Dreifinger-Faultiere], Sirenia [i. e. Seekühe], und unter den Primaten die blattfressenden Colobidae [i. e. Schlankaffen]).“ (zitiert auch von Kullmann 2007, 603). Dabei ist der Speichermagen (*Pars ventricularis*) der Pflanzenfresser innen mit kutaner Schleimhaut, der Verdauungsmagen (*Pars intestinalis*) mit Drüsenschleimhaut ausgekleidet. Der einhöhlig-einfache Magen der Fleischfresser hat innen nur Drüsenschleimhaut (vgl. Ellenberger-Baum 1974, 396 ff. mit Abb. 682–686; zu den tierischen Magenformen vgl. außerdem Starck 1995, 178 ff., bes. 180 mit Abb. 117c eines einfachen, nicht gekammerten [unilokulären] Hundemagens sowie Abb. 117g eines in einen Speichermagen und einen Verdauungsmagen differenzierten Schweinemagens). Wenn Aristoteles also den Tatsachen entsprechend die Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten mit den Mägen anderer Säugetiere konstatiert, so scheint er durchaus Einblicke in die Anatomie des menschlichen Magens zu besitzen (vgl. auch zu 494 b 21 ff.).

Die darmähnliche Gestalt des entleerten menschlichen Magens bezeugt Lippert 2011, 284.

495 b 26 f. „Dann folgt der Darm, der einfach, verdreht und ziemlich breit ist“:

Wie bereits zu 489 a 1ff. und zu 495 b 24ff. angemerkt (vgl. z. St.), unterscheidet Aristoteles in funktionaler Hinsicht nicht klar zwischen Magen und Darm. Terminologisch eindeutig ist die Unterscheidung nur in den Fällen, in denen er wie hier den Ausdruck τὸ ἔντερον für den Darm benutzt (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 254 a 54ff. s.v. ἔντερον). Am Darm selbst unterscheidet Aristoteles mehrere Abschnitte: Direkt an den Magen schließe sich der Dünndarm (ἔντερον λεπτόν) an. Einen Teil von diesem bilde der Leerdarm (νῆστις; wörtlich: ‚nüchterner Darm'; möglicherweise rechnet Aristoteles auch Abschnitte des Krummdarms dazu), der als eine Art Puffer fungiere zwischen dem Magen mit seiner erst anfänglich verdauten Nahrung sowie dem Endabschnitt des Darmes, in dem sich die unbrauchbaren Nahrungsüberschüsse, d.h. die trockene Ausscheidung, befänden. Im Leerdarm lokalisiert Aristoteles also die Stelle, an dem der Darm vom Organ der Nahrungsverarbeitung zum Organ der Ausscheidung wird (vgl. *De part. an.* III 14.675 b 32ff.). Bei den Lebewesen, die keinen geraden bzw. geradlinig verlaufenden Darm, sondern ausgeprägte Blinddärme hätten (unter anderen rechnet Aristoteles die Wiederkäuer zu diesen Tieren; dazu wie zur Bedeutung des Begriffs εὐθυέντερον vgl. zu 507 b 33f.), weite sich außerdem der Darm in seinem Verlauf, bis er sich in dem kaudal vom Blinddarm liegenden Abschnitt in weiteren Windungen wieder verengen würde, um schließlich in einem geraden Stück hin zum After zu ziehen (675 b 5ff.). Auch steht der Darm nach *De part. an.* IV 4.677 b 36ff. mit dem Darmgekröse in Verbindung, über dessen Adern die verarbeitete Nahrung weitertransportiert werde (vgl. zu 495 b 31ff. und zu 495 b 33f.).

Ohne dass er seine Angaben zu den einzelnen Abschnitten eindeutig mit den beiden Funktionen des Darmes, der verarbeitenden und der ausscheidenden, in Verbindung bringen würde, beschreibt Aristoteles in anatomischer Hinsicht durchaus zutreffend, wenngleich weniger differenziert als die moderne Biologie, die wichtigsten Teile des Darmes. Vgl. Pschyrembel 438f. s.v. Darm: „Intestinum … man unterscheidet den 4–5 m langen Dünndarm (Intestinum tenue), den ca. 1,5 m langen Dickdarm (Intestinum crassum) u. (sc. und) den ca. 15 cm langen Mastdarm (Rektum). Der Dünndarm gliedert sich in: 1. den 30 cm langen, bogenförmig verlaufenden Zwölffingerdarm (Duodenum) … 2. den Leerdarm (Jejunum) u. Krummdarm (Ileum) … Der Dickdarm (Intestinum crassum) besteht aus: 1. dem … 6–8 cm langen Blinddarm (Caecum) … 2. dem Grimmdarm (Colon) … Der Mastdarm (Rektum) geht an den Columnae anales (i.e. längsverlaufende Schleimhautfalten) in den Analkanal (Canalis analis) über."

Zu Aristoteles' Beschreibung des Magen-Darm-Rohres vgl. auch Oser-Grote 2004, 217ff.

495 b 27ff. „Die untere Höhlung ähnelt der eines Schweines. Denn sie ist weit und das, was zwischen ihr und dem Gesäß liegt, ist dick und kurz“:

Aristoteles kann mit ἡ κάτω κοιλία je nach Zusammenhang verschiedene Magen- und Darmabschnitte bezeichnen (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 398 a 55ff. s.v. κοιλία). An der hiesigen Stelle ist sicherlich der Dickdarm mit dem sich anschließenden kurzen Mastdarm angesprochen. Möglicherweise hat der Vergleich mit dem Schweinedarm in der Enderweiterung des Mastdarms, der sogenannten Mastdarmampulle (*Ampulla recti*), seinen Ursprung, die sich sowohl bei Mensch und Schwein, aber auch bei Pferd und Hund findet (vgl. Ellenberger-Baum 1974, 407; Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 127; Graumann-Sasse 2004, III 113f.).

495 b 29ff. „An der Mitte des Magens hängt das Große Netz; von seiner Beschaffenheit her ist es eine fettreiche Haut, wie dies bei allen Lebewesen mit einem Magen und doppelter Zahnreihe der Fall ist“:

Aristoteles kommt neben einigen anderen Stellen seiner zoologischen Schriften vor allem in *De part. an.* IV 3.677 b 12ff. auf das Große Netz (ἐπίπλοον; zur Etymologie vgl. Strömberg 1944, 64f.) zu sprechen, das mit dem im Folgenden genannten Darmgekröse (vgl. zu 495 b 31ff.) einige Gemeinsamkeiten habe. So handle es sich bei beiden um Membranen, die allen Bluttieren zukommen und in enger lokaler und funktionaler Verbindung mit deren Verkochungssystem, d.h. mit Magen und Darm, stehen würden (vgl. *De part. an.* IV 1.676 b 10f.). Während allerdings das Darmgekröse für den Bluttransport zwingend notwendig sei, entstehe das Große Netz infolge des Verkochungsvorgangs als eine Art Überschuss, der sekundär der Verkochung nutzbar gemacht werde: Das membranartige Große Netz bilde sich, weil bei der Erwärmung von Festem und Flüssigem, wie es bei der Verkochung der Nahrung der Fall sei, notwendigerweise eine Oberflächenmembran entstehe. In der Folge könnten nur die sehr feinen fettigen bzw. öligen Bestandteile der blutartigen Nahrung durch diese Membran hindurchdringen, wobei sie letztlich je nach Tierart zu Talg bzw. Weichfett weiterverkocht würden (so bestehe das Große Netz der Bluttiere mit zwei vollständigen Zahnreihen wie auch das des Menschen aus Weichfett [πιμελή], das der nur eine vollständige Zahnreihe besitzenden Wiederkäuer [vgl. zu 499 a 23], das an der hiesigen Stelle der *Hist. an.* unerwähnt bleibt, aus Talg [στέαρ]; vgl. *Hist. an.* III 17.520 a 14f. und zu 487 a 2ff.). Aufgrund des fettig-öligen Charakters des Großen Netzes und der damit einhergehenden Wärme trage das Netz sekundär zur Verkochung der Nahrung bei. Außerdem übernehme das Große Netz bei allen Lebewesen, die es hätten, eine Haltefunktion für den Magen und die Därme (vgl. *De part. an.* IV 3.677 b 14ff.; Althoff 1992, 95f.).

Mit der sekundären Hilfsfunktion bei der Verkochung begründet Aristoteles auch die Lage des Großen Netzes. Während es bei den einmagigen und mit zwei vollständigen Zahnreihen versehenen Lebewesen wie dem Menschen mit der Mitte des Magens zusammenhänge, wo auch eine Art Naht zu finden sei (bei dieser handelt es sich nach Oser-Grote 2004, 215 möglicherweise um die *Incisura angularis*), so entsprechend bei den Wiederkäuern mit der Mitte des großen Magens (*Hist. an.* III 14.519 b 9 ff.; nach *De part. an.* IV 3.677 b 16 ff. erstreckt sich das Große Netz bei ausnahmslos allen Tieren entlang einer vorgezeichneten Naht). Bis zur Magenmitte übernehme die nahe liegende Leber den notwendigen Beitrag zur Nahrungsverkochung (677 b 33 ff.).

Aus Aristoteles' Darstellungen geht klar hervor, dass es sich bei dem von ihm beschriebenen Körperteil um einen bestimmten Teil des Magengekröses handelt, nämlich das sogenannte Große Netz (*Omentum maius*). Das Magengekröse und mit ihm das Große Netz gehört zu einer Reihe von Bauchfellduplikaturen an Darm (Dünndarmgekröse [*Mesenterium*]; Dickdarmgekröse [*Mesocolon*]), Magen (Magengekröse [*Mesogastrium*]), Leber, Hoden usw., die die moderne Anatomie allgemein unter dem Begriff Gekröse zusammenfasst (vgl. Pschyrembel 739 s.v. Gekröse). Zum Großen Netz und dessen Genese schreiben Graumann-Sasse 2004, III 76: „Das Mesogastrium dorsale verbindet die Curvatura major (i. e. Große Kurvatur) mit der Dorsalen Leibeswand. Mit der Drehung des Magens gelangt die Große Kurvatur von dorsal nach links und damit auch die Ausgangslinie des Mesogastrium dorsale … Aus dem Mesogastrium dorsale gehen das Große Netz (Omentum majus) und die Bursa omentalis (i. e. Netzbeutel) hervor …" Und ebd. 139 f. heißt es: „Für den Bauchsitus ist kennzeichnend, daß der Darm mehr oder weniger vom Großen Netz (Omentum majus) verdeckt wird … Dieses geht von der Curvatura major des Magens aus, verbindet diese als Lig. (sc. Ligamentum) gastrocilium mit dem Colon transversum (i. e. quer liegender Abschnitt des Grimmdarms), um dann als schürzenartige Platte vor dem Dünndarmpaket herabzuhängen. Diese Netzplatte ist frei beweglich. … Das Omentum majus besitzt nur bei schlanken Personen Netzcharakter, ist in diesem Fall also durchlöchert. Bei einer stärkeren Einlagerung von Fettgewebe in die Baufellduplikatur des Großen Netzes wirkt dieses eher als Speicherorgan." (zum Großen Netz der Säugetiere vgl. allgemein Starck 1995, 189).

Wenn Aristoteles in *Hist. an.* III 14.519 b 8 anmerkt, dass das Netz einiger Tiere ohne Fett (ἀπίμελον) sei, so ist dies entweder damit zu erklären, dass der Ausdruck an dieser Stelle im Sinne von „ohne Weichfett, aber mit Talg" zu verstehen ist. Möglicherweise spielt die Bemerkung aber auch auf die biologische Tatsache an, dass eine Fetteinlagerung im *Omentum* bei Wildtieren untypisch ist, während sie bei Haustieren und dem Menschen in-

folge von Überernährung häufig in starkem Maß auftreten kann (vgl. Starck 1982, 817 und Kullmann 2007, 624). Sollte dies der Fall sein, so wäre Aristoteles bei Wildtier- oder auch Haustiersektionen auf fettfreie Netze gestoßen und hätte diesen Befund trotz des Widerspruchs zur eigenen Theorie der Netzgenese angeführt, was durchaus seiner Arbeitsweise entspricht, im Zweifelsfall empirische Tatsachen theoretischen Annahmen vorzuziehen.

495 b 31ff. „Über den Därmen befindet sich das Darmgekröse. Dieses ist hautartig und breit, und es wird fett“:

Das Darmgekröse (μεσεντέριον; wörtlich: ‚das, was sich zwischen den Gedärmen befindet‘) beschreibt Aristoteles in *De part. an.* IV 4.677 b 36ff. als eine breite und fette Membran, die sich von den Gedärmen bis hin zur Großen Ader und der Aorta erstrecke. Aus den Anmerkungen zu den Adern, die von Magen und Darm ausgehend sich durch das Darmgekröse bis hin zur Großen Ader und zur Aorta erstrecken, um den Transport der verkochten Nahrung in die einzelnen Körperteile zu gewährleisten (vgl. zu 495 b 33ff.), geht hervor, dass er die Zweckursache des Darmgekröses darin sieht, als eine Art Halterung ebendieser Adern zu fungieren (678 a 14ff.). Das Darmgekröse besteht für Aristoteles somit um der Adern willen und ist Voraussetzung für deren Funktionsfähigkeit.

Aristoteles bezeichnet mit den Begriff μεσεντέριον vor allem das Dünndarmgekröse (*Mesenterium*), bei dem es sich wie beim Großen Netz um eine Bauchfellduplikatur handelt (vgl. zu 495 b 29ff.). Während Aristoteles in physiologischer Hinsicht primär die Tragefunktion des Darmgekröses hervorhebt, betont die neuzeitliche Zoologie die Funktion als Verbindungsweg. Vgl. Starck 1995, 181 allgemein zu den Säugetieren: „Der Darm liegt in der Bauchhöhle, deren Wandauskleidung, das Peritoneum, sich von der dorsalen Leibeswand her in einer Duplicatur (Mesenterium dorsale) auf den Darm fortsetzt und diesen als Peritoneum viscerale überzieht … Im cranialen Bereich der Bauchhöhle kommt außerdem zwischen Magen, Leber und vorderer Bauchwand ein ventrales Mesenterium vor. Mesenterien werden oft als ‚Aufhängebänder‘ des Darmes bezeichnet, doch kommt ihnen keine mechanische Tragefunktion zu, denn sie sind im Leben nie gespannt. Sie bestehen aus einer lockeren Bindegewebsschicht, die auf beiden Seiten von glattem, sehr flachem Mesothel (i.e. oberflächliche Zellschicht, Auskleidung des Peritoneums) bedeckt werden. Es sind Verbindungsstraßen, in denen Nerven, Blut- und Lymphgefäße von der Leibeswand zum Darm gelangen. Die glatte Oberfläche des Bauchfells läßt reibungsloses Gleiten bei den Bewegungen des Darmes zu.“ (vgl. dazu auch ebd. 189).

495 b 33ff. „Viele Adern, die durch das Darmgekröse dichtgedrängt verlaufen, hängen mit der Großen Ader und der Aorta zusammen, und sie

erstrecken sich dorthin, wo die Därme liegen, oben beginnend bis hinunter“:

Aristoteles kommt auf die durch das Darmgekröse (vgl. zu 495 b 31ff.) verlaufenden Adern mehrfach zu sprechen (vgl. *Hist. an.* III 4.514 b 11ff., 514 b 23ff.; *De part. an.* IV 4.677 b 36ff.). Demnach stellten diese Blutgefäße Verbindungen zwischen Magen bzw. Darm einerseits und der Aorta bzw. der Großen Ader andererseits dar. Zweck dieser Adern sei es, die in den Verdauungsorganen zu Blut verkochte Nahrung zu den Adern und somit zu den einzelnen Körperteilen zu transportieren (die von Aristoteles genannte Funktion der Adern bzw. das dahinter stehende Modell ist insofern problematisch, als er an anderen Stellen das Herz als Blutbildungszentrum bezeichnet und die im Magen-Darm-Trakt verkochte Nahrung lediglich eine Vorstufe des Blutes darstellt; vgl. auch zu 495 b 6f. und zu 496 a 4). Aristoteles vergleicht dieses System mit der Nahrungsaufnahme von Pflanzen, wobei Magen und Darm als Erdboden sowie die durch das Darmgekröse führenden Adern als Wurzeln fungierten. Das Darmgekröse selbst diene dabei als eine Art Halterung der Adern (678 a 1ff.).

Kapitel 17 (496 a 4–497 b 2)

496 a 4 „Das Herz hat drei Höhlungen“:

Aristoteles geht zur Besprechung des Herzens über, das für ihn das Zentralorgan aller blutführenden Tiere darstellt: Zum einen trägt es gemäß aristotelischer Auffassung als Ort der Blutbildung den entscheidenden Anteil am materiellen Aufbau des menschlichen Körpers, indem es mit dem Blut dessen Grundbaustein zur Verfügung stellt. Daneben ist das Herz Ausgangspunkt des gesamten Adernsystems, über das das Blut in die verschiedenen Körperteile transportiert wird. Andererseits bildet das Herz bzw. die Herzregion den Sitz der Seelenvermögen und fungiert als Wahrnehmungszentrum. Es überrascht daher wenig, dass Aristoteles dieses Organ innerhalb der zoologischen Schriften an insgesamt vier Stellen ausführlich diskutiert. Neben *Hist. an.* I 17.496 a 4ff. und III 3.513 a 21ff. handelt es sich um *De somn.* 3.458 a 15ff. und *De part. an.* III 4.665 b 9ff. Allerdings unterscheidet sich trotz zahlreicher Übereinstimmungen in anatomischen Details, die vor allem Lage, Form und Bau der Herzwand betreffen, die Grundstruktur des in *Hist. an.* beschriebenen Herzens wesentlich von demjenigen, welches *De part. an.* III 4 und *De somn.* 3 zugrunde liegt.

In den ätiologisch ausgerichteten Schriften *De part. an.* und *De somn.* ist Aristoteles vor allem daran interessiert, das Herz unter physiologischen Gesichtspunkten zu behandeln. Dabei misst er der mittleren der drei Höhlungen eine Sonderfunktion zu, aufgrund derer sie sich von den beiden

äußeren Höhlungen auch anatomisch unterscheidet. Folgendes Bild lässt sich zeichnen: Als Ort der Scheidung von qualitativ unterschiedlichem Blut in *De somn.* (458 a 19) und als Ursprung des reinsten Blutes in *De part. an.* (667 a 3f.; ähnlich charakterisiert Aristoteles in *Hist. an.* 496 b 9f. das Blut der mittleren Höhlung als das dünnste [vgl. z.St.]) steht die mittlere Höhlung im Gegensatz zum Herzen der *Hist. an.* mit keiner der Adern in Verbindung. Sie hat lediglich mit den beiden äußeren Höhlungen Kontakt, in die sie das in ihr separierte bzw. erzeugte Blut zum Weitertransport in den Körper abgibt. Die beiden äußeren Höhlungen sind mit den Hauptadern, der Großen Ader bzw. der Aorta, verbunden. Das Herz in *De somn.* wie auch in *De part. an.* ist somit in physiologischer wie auch in anatomischer Hinsicht um die mittlere Höhlung herum angeordnet.

Ein in seinem Bauplan völlig anderes Herz liegt den detailgenaueren Ausführungen der *Hist. an.* zugrunde, in denen entsprechend dem Charakter der Schrift als Faktensammlung physiologische Gesichtspunkte eine untergeordnete Rolle spielen. Vielmehr zielt Aristoteles bei der Darstellung des Herzens auf anatomische Eigenschaften ab: Im Herzen der *Hist. an.* sind anders als in *De somn.* und *De part. an.* nicht nur die beiden äußeren Höhlungen mit dem umgebenden Adernsystem verbunden, sondern ebenso die mittlere Höhlung, und zwar mit der Aorta (496 a 27). Außerdem ist in I 17 neben der Großen Ader und der Aorta von Gängen die Rede, die vom Herzen zur Lunge führen, die aber weder in *De somn.* noch in *De part. an.* Erwähnung finden (vgl. zu 496 a 27ff.). Auch das Größenverhältnis der Höhlungen untereinander wird ausschließlich in der *Hist. an.* diskutiert (vgl. zu 496 a 19ff.). Somit nimmt in der *Hist. an.* die mittlere Höhlung weder physiologisch noch anatomisch eine Sonderrolle ein (ausführlich zu den Herzmodellen vgl. Zierlein 2005, 45ff.).

Abgesehen vom Nebeneinander zweier anatomisch unterschiedlicher Herzen stellt auch die Anzahl dreier Höhlungen ein ungelöstes Problem der aristotelischen Herzbeschreibung dar. Denn tatsächlich hat das Herz des Menschen wie auch aller anderen Amnioten, d.h. Säugetiere, Vögel und Reptilien, zwei Vorhöfe und zwei Kammern, also vier Hohlkörper. Unter der nicht zu bezweifelnden Voraussetzung, dass Aristoteles die Ergebnisse der *Hist. an.* mittels Empirie, d.h. eigener Sektionen, gewonnen bzw. verifiziert hat (vgl. zu 496 a 11), muss er aber, um auf die Dreizahl der Herzhöhlungen kommen zu können, entweder einen der Hohlkörper übersehen oder versehentlich zwei der vier Höhlkörper als einen identifiziert haben. Entsprechend behaupten Aubert-Wimmer 1868, I 238, Aristoteles sehe in den beiden Vorhöfen nur einen einzigen. Nach Thompson 1910, zu 513 a 30 Anm. 2 und zu 513 a 35 Anm. 3 bilden für Aristoteles Rechter Vorhof und Rechte Kammer zusammen eine Höhlung. Ogle 1912, zu 666 b 21 Anm. 3 und zu 667 b 16 Anm. 1 sowie Shaw 1972, 378ff. glauben andererseits, für

Aristoteles sei der Rechte Vorhof ein Teil der Großen Ader. Die aufgrund des visuellen Eindrucks naheliegendste Erklärung wäre hingegen die, dass Aristoteles den sehr unscheinbaren und dorsal liegenden linken Vorhof übersieht und somit zu der Anzahl von drei Höhlungen kommt (vgl. Zierlein 2005, 71 Abb. 2). Allerdings widersprechen die sonstigen Angaben zum Größenverhältnis der Höhlungen wie zum Anschluss der Blutgefäße allen Kombinationsmöglichkeiten derart, dass die Frage nach der Dreizahl ungeklärt bleiben muss. Möglicherweise ist die Dreizahl der Kammern auch von der theoretischen Annahme beeinflusst, es gebe im Herzen als dem Zentralorgan des Körpers selbst einen Ort des Ursprungs (ἀρχή), was nur bei einer ungeraden Anzahl von Kammern möglich ist (so spricht Aristoteles in *De part. an.* 666 b 32 ff. davon, dass die ungerade Anzahl von drei Höhlungen, wie sie die größten Herzen haben, für einen gemeinsamen Ursprung besser geeignet sei; zur Bestimmung der Höhlungen vgl. ebenfalls zu 496 a 27 ff. und allgemein zur aristotelischen Herzbeschreibung Kullmann 2007, 533 ff.).

496 a 4 f. „es liegt oberhalb der Lunge, dort wo sich die Luftröhre spaltet“:

Die Positionierung des menschlichen Herzens oberhalb der Lunge ist falsch (die gleiche Aussage findet sich bezogen auf die Gesamtheit der Lungentiere in *De part. an.* III 6.669 a 21 f.). Tatsächlich liegt das Herz ventral der beiden Lungenflügel im mittleren Brustraum (vgl. Pschyrembel 860 s. v. Herz: „… liegt im Mediastinum (i.e. Mittelfell) auf dem Zwerchfell u. [sc. und] zwischen den Lungen.“). Allerdings wird diese Aussage von Aristoteles selbst relativiert, wenn er in a 27 ff. über die vom Herzen zur Lunge verlaufenden Gänge sagt, sie würden sich am Teilungspunkt der Luftröhre teilen, was eine Lage des Herzens unterhalb dieses Teilungspunktes auf Höhe der Lungen erzwingt. Letzteres passt auch zu *De part. an.* III 3.665 a 15 f., wo Aristoteles richtigerweise von der Lunge sagt, sie liege um das Herz herum. Zur Lage des Herzens vgl. auch zu 496 a 14 ff.

496 a 5 ff. „es hat eine fettreiche und dicke Haut, wo es mit der Großen Ader und der Aorta verwachsen ist“:

Bei der fettreichen und dicken Haut handelt es sich um den Herzbeutel (*Pericardium*), in den das eigentliche Herz eingelagert ist. Zum Perikard vgl. Pschyrembel 1594 s. v. Perikard: „… Pericardium; Herzbeutel; aus 2 Blättern bestehende bindegewebige Umhüllung des Herzens; äußeres fibröses parietales Blatt, Perikard i. e. S. (sc. im eigentlichen Sinn); inneres seröses viszerales Blatt (Epikard) …; der Übergang des parietalen in das viszerale Blatt erfolgt in 2 getrennten Umschlaglinien um die beiden Adern (Aorta u. [sc. und] Truncus pulmonalis [i.e. Stammarterie des Lungenkreislaufs]) u. um die Venen (re. u. li. [sc. rechts und links] Lungenvenen, V. cava sup. [sc. Vena cava superior (i. e. Obere Hohlvene)] u. Vena cava inf. [sc. Vena

cava inferior (i.e. Untere Hohlvene)]).“ (vgl. auch Lippert 2011, 253 f.). Zur Fettschicht vgl. Thiel 2003, 636f. mit Abb. 318: „Vor dem oberen Teil des Perikards liegt ein Fettkörper, der sich bis ins obere pleuralfreie Dreieck erstreckt.“ Wenn Aristoteles den Herzbeutel lediglich im Gebiet der großen Herzarterien lokalisiert, so dürfte dies mit dessen prägnanter Erscheinung zusammenhängen, die dem dortigen Herzbeutel durch die Umhüllung der Blutgefäße zukommt (vgl. ebd. 636). Zur Verwachsung des Perikards an der Unterseite des Herzens vgl. zu 496 a 25 ff.

496 a 7 ff. „Was seine Spitze angeht, so liegt es bei der Aorta. Und bei allen Lebewesen, die eine Brust besitzen, ist die Lage der Spitze hinsichtlich der Brust gleich. Das Herz liegt mit seiner Spitze bei allen Lebewesen, ob sie diese Teile haben oder nicht, nach vorn“:

Wie aus dem Wortlaut in *Hist. an.* II 17.507 a 3 f. deutlich wird, versteht Aristoteles unter der einheitlichen Lage der Herzspitze im Verhältnis zur Brust eine Ausrichtung zur Brust hin (πρὸς τὸ στῆθος ἔχει τὸ ὀξύ). Allerdings sind die einzelnen Bemerkungen zur Position der Herzspitze innerhalb der zoologischen Schriften nicht einheitlich. So identifiziert er an der hiesigen Stelle die Lage der Herzspitze zur Brust hin mit der Ausrichtung nach vorn, was bei strenger Auslegung seiner Dimensionenbestimmung nur auf aufrecht gehende Lebewesen wie den Menschen zutrifft (vgl. zu 493 b 17f.). Auch in *Hist. an.* 507 a 2 ff. liegt der mit der Definition nicht übereinstimmende Gebrauch der Dimensionen vor, was sich aber in beiden Fällen mit einer unbedachten Verwendung der dimensionalen Termini erklären lässt. An letztgenannter Stelle besteht jedoch darüber hinaus ein sachlicher Widerspruch zur hiesigen Verabsolutierung der zur Brust ausgerichteten Herzspitze aller Lebewesen, als Aristoteles dort zwar auch eine nach vorn ausgerichtete Lage der Herzspitze bei Fischen in Übereinstimmung mit der bei allen brustbesitzenden Lebewesen konstatiert, doch gleichzeitig ihre einzigartige Ausrichtung zu Kopf und Mund hin hervorhebt. In *De resp.* 16.478 b 2 ff. wiederum liefert Aristoteles insofern eine vermittelnde Ansicht der Auffassung von *Hist. an.* II 17, als er die einheitliche Ausrichtung der Herzspitzen aller Lebewesen als korrelierend mit der jeweiligen Neigerichtung des Kopfes erklärt (dazu wie zur absoluten Lage der Herzspitze bei Fischen vgl. zu 507 a 2 ff.).

Vom Sonderfall der Fische abgesehen stimmt die aristotelische Behauptung, die Herzspitze zeige zur Brust hin, mit der tatsächlichen Anatomie überein, zumal wenn man davon ausgeht, dass seine diesbezüglichen Erkenntnisse wesentlich auf Verallgemeinerungen der Sektionsbefunde bei (Haus-)Säugetieren beruhen. So schreiben Romer-Parsons 1983, 427 zu den Wirbeltieren: „Das Herz liegt frei in einem speziellen vorderen, ventralen Abschnitt des Coeloms (i.e. sekundäre embryonale Leibeshöhle), der Peri-

cardhöhle (i.e. Brustbeutelhöhle), …“ Und bei Starck 1995, 198 heißt es über die Säugetiere: „Am Herzen unterscheidet man eine nach cranial gelegene Basis …, die den Atrien mit den venösen Einströmungsbahnen entspricht, und eine nach caudal-ventral gerichtete Herzspitze. Diese wird von den beiden Ventrikeln gebildet …“ Mit der bei der Herzspitze liegenden Aorta spricht Aristoteles speziell deren absteigenden Ast an, der zumeist beim Menschen *Aorta descendens* und im Brustbereich *Pars thoracica aortae* (vgl. Lippert 2011, 262f.), bei Tieren auch *Aorta dorsalis* genannt wird (vgl. Romer-Parsons 1983, 412ff.).

496 a 11 „Dies dürfte bei Sektionen oft verborgen bleiben, weil es in sich zusammenfällt“:

Aristoteles spricht mit der Schwierigkeit, im Rahmen von Sektionen die tatsächliche Ausrichtung des Herzens erkennen zu können, ein beim Öffnen des Brustraums auftretendes Phänomen an, denn durch das Entweichen der Luft und den dadurch bedingten Druckabfall erschlaffen die dortigen Organe und fallen in sich zusammen. Er rekurriert an der hier vorliegenden Stelle folglich auf eigene Sektionserfahrungen, die er im Zuge seiner Untersuchungen am Herzen macht. Die Stelle ist zusammen mit der korrekten Darstellung zahlreicher anatomischer Details Beweis dafür, dass Aristoteles sowohl die anatomischen Herzbeschreibungen seiner Vorgänger überprüft als auch eigene anatomische Erkenntnisse am Tierkörper gewinnt, weshalb alle über das Herz getroffenen Aussagen als von Aristoteles’ eigener Anschauung und Sektionspraxis legitimiert gelten dürfen (zur aristotelischen Sektionspraxis vgl. auch zu 491 a 19ff.).

496 a 12f. „Das Spitze ist sehr fleischig und kompakt, und in den Höhlungen des Herzens sind Sehnen“:

Die Herzspitze ist Teil der linken Kammer. Diese muss den weitaus größeren Körperkreislauf mit Blut versorgen und hat dementsprechend eine wesentlich ausgeprägtere Muskulatur als die rechte Kammer, die für den Lungenkreislauf zuständig ist. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 367: „Die Linke Herzkammer (Ventriculus sinister) hat eine stärker ausgebildete Wand als die Rechte Kammer …, denn sie muß das Blut gegen den höheren Widerstand des Körperkreislaufs pumpen.“

Die Sehnen im Inneren der größten Herzhöhlung sind nach *Hist. an.* III 5.515 a 27ff. der Ursprung der gesamten Körpersehnen. Dies sei auch daran zu erkennen, dass die sehnige Aorta ebenfalls aus dem Herzen hervorgehe. Sachlich spricht Aristoteles mit diesen Sehnen die Papillarmuskeln und Muskelbalken an, also Teile des Klappensystems, das ihm als solches allerdings verborgen geblieben ist. Vgl. Faller 2008, 240f.: „In den Herzohren (Teile der Vorhöfe)… und v.a. in den Kammern springen Muskel-

wülste in das Innere vor (Trabeculae carneae). … Die freien Enden der Segel sind durch Sehnenfäden (Chordae tendineae) an den Papillarmuskeln befestigt. Diese zapfenartigen Vorsprünge an der Innenseite der Kammerwände verhindern zusammen mit den Sehnenfäden ein Zurückschlagen der Segel während der Kammerkontraktion …“ Vermutlich sieht Aristoteles auch die zerschnittene Kammerscheidewand (*Septum interventriculare*) als Teil des Sehnensystems an, da sie im sezierten Zustand nur schwer von den Papillarmuskeln im Herzinneren zu unterscheiden ist (vgl. Zierlein 2005, 70 Abb. 1). Die Stelle ist erneutes Indiz dafür, dass Aristoteles Herzen seziert haben muss, da diese Fakten ohne Wissen über das Kreislaufsystem nur durch Betasten und Aufschneiden der Kammern zu erkennen sind.

496 a 14ff. „Was seine Lage betrifft, so befindet es sich bei den anderen Lebewesen, die eine Brust besitzen, in der Mitte derselben, bei den Menschen aber mehr auf der linken Seite“:

Aristoteles’ Annahme, das Herz des Menschen sei im Gegensatz zu dem der anderen Lebewesen mehr auf der linken Körperseite positioniert (so auch *Hist. an.* II 17.506 b 33f. und *De part. an.* III 4.666 b 6ff.), ist falsch. Zwar ist es richtig, dass das menschliche Herz ein wenig mehr auf der linken Körperseite liegt (vgl. Lippert 2011, 250: „Das Herz nimmt den mittleren Abschnitt des unteren Mediastinum [i.e. Mittelfell] ein. $^2/_3$ liegen links, $^1/_3$ liegt rechts der Medianebene.“), doch ist diese Position keine Besonderheit verglichen mit den anderen Säugetieren. Ursächlich für Aristoteles’ Ansicht könnte ein falscher Rückschluss aus dem auf der linken Brustseite wesentlich deutlicher zu spürenden Herzschlag auf die Linksseitigkeit des menschlichen Herzens sein. Denkbar wäre auch, dass sich Aristoteles anhand von Untersuchungen menschlicher Foeten ein Bild der menschlichen Herzlage macht, während er diesbezüglich bei anderen Säugetieren keine genaueren Nachprüfungen vornimmt. Zur Lage des Herzens vgl. auch zu 496 a 4f.

496 a 17ff. „Auch ist es nicht groß, und seine gesamte Erscheinungsform ist nicht länglich, sondern ziemlich rund. Jedoch läuft es an seinem Ende zu einer Spitze zusammen“:

Zu Größe und Form des menschlichen Herzens vgl. Graumann-Sasse 2004, III 360: „Das Herz hat ungefähr die Größe einer geballten Faust der Arbeitshand des betreffenden Menschen. Die Herzgröße ist abhängig von Alter, Geschlecht, Konstitution und von der Arbeitsbeanspruchung (Sportler!), an die sich das Herz bis zu einem gewissen Grad anpaßt.“ Über die Herzgröße der Säugetiere lässt sich keine allgemeingültige Aussage treffen. Als generelle Regel darf jedoch gelten, dass kleinere Tiere ein relativ größeres Herz haben (vgl. Starck 1995, 201 m. Tab. 16).

496 a 19 ff. „Es hat, wie gesagt, drei Höhlungen, die größte auf der rechten Seite, die kleinste auf der linken, und die mittelgroße entsprechend in der Mitte“:

Das Größenverhältnis der drei Höhlungen untereinander wird in *Hist. an.* III 3.513 a 32 ff. dahingehend modifiziert, dass die beiden kleineren zusammengenommen beträchtlich kleiner als die größte, rechts gelegene Höhlung seien. Außerdem liege Letztgenannte auch oberhalb der beiden anderen (zur Identifikation der aristotelischen Höhlungen anhand eines tatsächlichen Säugerherzens vgl. zu 496 a 27 ff.). Der Rückverweis bezieht sich auf *Hist. an.* I 17.496 a 4.

496 a 22 ff. „und alle Höhlungen, auch die zwei kleinen, sind zur Lunge hin durchbohrt. Deutlich sichtbar ist dies bei einer der Höhlungen“:

Dieselbe Aussage findet sich in anderem Wortlaut auch in *Hist. an.* III 3.513 a 35 ff. Eine sachliche Schwierigkeit besteht darin, dass die genannten Durchbohrungen nicht mit der in *Hist. an.* I 17.496 a 27 ff. beschriebenen Lungenarterie noch mit den Lungenvenen identisch sein können (vgl. z. St.). Da die letztgenannten Blutgefäße jedoch die einzigen direkten Verbindungen zwischen Herz und Lunge darstellen, muss es offen bleiben, was Aristoteles mit den Durchbohrungen (τετρημέναι) zu bezeichnen versucht. Seine Bemerkung, diese Verbindung sei nur bei einer der Höhlungen deutlich sichtbar (496 a 24 f.; 513 a 36 f.), könnte darauf verweisen, dass Aristoteles ein anatomisches Detail von einem anderen untersuchten Lebewesen unzulässigerweise auf die *Amniota* (Reptilien, Vögel, Säugetiere) und somit den Menschen überträgt. Möglicherweise beruht die falsche Ansicht auch auf einer theoretischen Voreingenommenheit im Zusammenhang mit der Kühlfunktion der Lunge (in *De resp.* 15.478 a 26 ff. spricht Aristoteles unter Verweis auf die *Anatomai* und die *Hist. an.* ebenfalls von einer Durchbohrung [σύντρησιν] des Herzens zur Lunge hin, ohne dass klar daraus hervorgeht, ob er diese mit den Durchbohrungen der hiesigen Stelle oder den empirisch erkannten Lungenvenen und Lungenarterien gleichsetzt).

In a 22 ff. (post μέσον) ist der Konjektur von Aubert-Wimmer 1868 zu folgen: ἁπάσας δ᾽ ἔχει, καὶ τὰς δύο μικράς, εἰς τὸν πλεύμονα τετρημένας. κατάδηλον … (so auch Thompson 1910 und Peck 1965, die statt πλεύμονα allerdings πνεύμονα lesen). Die Handschriftengruppen β und γ sowie H^c*rc* und mit ihnen Bekker 1831 lesen an dieser Stelle: καὶ εἰσὶν εἰς τὸν πνεύμονα τετρημέναι πᾶσαι· ἀμφοτέρας δὲ ἔχει τὰς δύο μικράς· καὶ εἰς τὸν πλεύμονα τετρημένας ἁπάσας, κατάδηλον … (a 23 ἔχει om. β γ | a 22 καὶ εἰσὶν … a 23 ἀμφοτέρας om. α [exc. H^c*rc.*] | a 24 πάσας α). Schneider 1811 athetiert a 22 καὶ εἰσὶν … a 23 πᾶσαι. Louis 1964 athetiert a 23 ἀμφοτέρας … a 24 πάσας. Balme 2002 folgt α.

496 a 25 ff. „An der unteren Seite, wo es angewachsen ist, hängt das Herz hinsichtlich der größten Höhlung mit der Großen Ader zusammen, und dort, wo sich auch das Darmgekröse befindet, hinsichtlich der mittleren mit der Aorta“:

Die Große Ader, d.h. die Hohlvene, ist in Aristoteles' Augen mit der rechts gelegenen größten Höhlung nicht nur an deren Unterseite verwachsen, sondern ebenso an der oberen Seite, was er in *Hist. an.* III 3.513 b 1ff. indirekt beschreibt, wenn er die Höhlung als Teil der Ader charakterisiert (vgl. auch 513 a 22 ff.). Die zweifache Verbindung der Großen Ader mit der rechten Höhlung versteht Aristoteles dabei nicht als ein Durchgehen der Ader durch die Höhlung, sondern als ein beidseitiges Entspringen aus ihr. Denn für ihn besteht die Einzigartigkeit des Herzens gerade darin, dass die Adern bzw. deren beide Hauptäste aus dem Herz allein als dem Ursprung des Blutes hervorgehen, während sie die anderen Organe durchziehen (vgl. *De part. an.* III 4.665 b 31f.; vgl. auch zu 495 b 6f.). Wenn Aristoteles außerdem hier wie auch in *Hist. an.* III 3.513 b 4f. davon spricht, die Aorta stehe mit der mittleren Höhlung in Verbindung, so widerspricht dies seinen in *De somn.* 3 und *De part. an.* III 4 gemachten Aussagen, wonach die mittlere Höhlung ohne direkte Verbindung zum Adernsystem sei (vgl. zu 496 a 4).

Sachlich falsch ist Aristoteles' Behauptung, das Herz sei an der Unterseite mit dem Darmgekröse (vgl. zu 495 b 31ff.) verbunden. Allerdings ist es gerade der Bereich der einmündenden unteren Hohlvene, an dem die Verlötung des Herzbeutels mit dem Zwerchfell besonders ausgeprägt ist, so dass Aristoteles zumindest die untere Seite als Ort der Verwachsung richtig lokalisiert. Vgl. Benninghoff-Drenckhahn 2004, 57f.: „Rechts vorne ist der Perikard-Beutel (i.e. Herzbeutel) mit dem Centrum tendineum (i.e. kleeblattförmige zentrale Zwerchfellsehne) des Zwerchfells im Umfeld des Foramen v. [sc. venae] cavae inferioris (i.e. Öffnung der Unteren Hohlvene) besonders fest verwachsen. An den übrigen Kontaktflächen mit dem Zwerchfell ist die Verbindung lockerer.“

496 a 27 ff. „Es führen auch Gänge vom Herzen in die Lunge, und sie teilen sich da, wo sich auch die Luftröhre teilt, und zwar verlaufen in der gesamten Lunge die Gänge entlang denen, die sich von der Luftröhre abzweigen. Die vom Herzen kommenden Gänge verlaufen oberhalb. Es gibt keinen gemeinsamen Gang, aber mittels eines Kontaktpunktes nehmen sie Luft auf und führen diese dem Herzen zu. Der eine Gang führt in die rechte Höhlung, der andere in die linke“:

Eine ähnliche Beschreibung von Gängen in der Lunge, die vom Herzen kommend parallel zu den Verästelungen der Luftröhre verlaufen, liefert auch *Hist. an.* III 3.513 b 11 ff. Allerdings besteht ein eklatanter Unterschied

darin, dass es sich der hiesigen Stelle zufolge um direkte Gänge aus dem Herzen zu handeln scheint, während nach III 3 und offensichtlich auch nach *Hist. an.* I 17.496 b 3 f. die Gänge aus Abzweigungen der Großen Ader hervorgehen. Die hiesige Stelle in I 17 ist somit die einzige innerhalb der zoologischen Schriften, die neben der Großen Ader und der Aorta explizit von weiteren, aus dem Herzen hervorgehenden Gängen spricht. Der Verlauf der Verästelungen innerhalb der Lunge ist an beiden Stellen hingegen nahezu identisch gezeichnet.

Die Darstellung in *Hist. an.* I 17, die mit den beiden Gängen aus der rechten und der linken Herzhöhlung eindeutig auf Lungenarterie und Lungenvenen anspielt, gibt die tatsächliche Anatomie wesentlich genauer wieder als jene in *Hist. an.* III 3, wonach die Verästelungen in der Lunge ihren Ausgang von der Großen Ader nehmen. Hinsichtlich aber des Verlaufs innerhalb der Lunge kommt Aristoteles den tatsächlichen Gegebenheiten erstaunlich nahe, was sich nur damit erklären lässt, dass Aristoteles die Anatomie der Lungenarterie im Rahmen von Sektionen eingehend untersucht hat. Zum Verlauf von Lungenarterien und -venen vgl. Graumann-Sasse 2005, IV 535 f.: „Der Lungenkreislauf verbindet den Rechten Ventrikel über die Lungen mit dem Linken Vorhof. … Das desoxygenierte (i.e. sauerstoffarm) Blut des Rechten Ventrikels wird … in den Truncus pulmonalis gepumpt … Der Truncus pulmonalis ist die ‚Stammarterie' des Lungenkreislaufs … Der etwa 25 mm starke Truncus pulmonalis ist nur etwa 5 cm lang, ehe er sich in die A. (sc. Arteria) pulmonalis dextra und in die A. pulmonalis sinistra aufteilt … Kurz nach dem Durchtritt des Truncus pulmonalis durch das Perikard (i.e. Herzbeutel) erfolgt im Oberen Mediastinum (i.e. Mittelfell; mittleres Gebiet des Brustraums) die T-förmige Teilung in die längere Rechte Lungenarterie (Arteria pulmonalis dextra) und in die kürzere und etwas schwächere Linke Lungenarterie (Arteria pulmonalis sinistra) … Die Teilungsstelle, die Bifurcatio trunci pulmonalis, liegt dicht unter dem Aortenbogen und der Bifurcatio tracheae (i.e. Teilungsstelle der Luftröhre), im Niveau des 4. Brustwirbelkörpers … Die Aa. (sc. Arteriae) pulmonales teilen sich im jeweiligen Lungenhilus in Lappenäste, die den verschiedenen Lungenlappen zugeordnet sind … Die Lappenäste teilen sich wiederum in Segmentäste … Jede Segmentarterie verläuft mit dem entsprechenden Segmentbronchus in der Segmentachse … Das oxygenierte (i.e. sauerstoffreich) Blut fließt aus den Kapillarnetzen der Alveolarwände über intersegmental verlaufende Venenäste … in Richtung auf den jeweiligen Lungenhilus. Dort bilden die Venenäste auf beiden Seiten eine V. (sc. Vena) pulmonalis superior (i.e. Obere Lungenvene) und eine V. pulmonalis inferior (i.e. Untere Lungenvene) … Die insgesamt vier Lungenvenen (Venae pulmonales) verlaufen paarweise als Komponenten der Lungenwurzeln im Hinteren Mediastinum an die Rückwand des Herzbeutels und

münden dann getrennt in den Linken Herzvorhof …" Zu Struktur und Bau des Bronchialbaums bei Menschen und Säugetieren vgl. zu 495 b 8 ff. Vgl. dazu auch Oser-Grote 2004, 203 f., die Aristoteles' beachtenswerte Trennung von Bronchial- und Blutgefäßsystem innerhalb der Lunge hervorhebt.

Zusammen mit der Information, dass die Gänge vom Herzen zur Lunge, d. h. die Lungenarterie und die Lungenvenen, von den beiden äußeren Höhlungen ausgehen, ergibt sich daher folgendes Bild vom Herzen und seinem Anschluss an das Gefäßsystem gemäß *Hist. an.*: Von den drei Höhlungen ist diejenige auf der rechten Seite die größte; sie liegt oberhalb der anderen und ist nach oben und unten mit der sogenannten Großen Ader verbunden, außerdem mit einem zur Lunge führenden Gang. Die mittlere Höhlung, aus der die Aorta hervorgeht, besitzt eine mittlere Größe. Aus der links gelegenen und kleinsten Höhlung führt ebenfalls ein Gang zur Lunge.

Vergleicht man diesen Bauplan des aristotelischen Herzens mit der tatsächlichen Anatomie eines Säugetieres, so muss es sich bei Aristoteles' rechter Höhlung um den Rechten Vorhof (*Atrium dextrum*) handeln. Ein gewichtiges Argument hierfür ist die anatomische Tatsache, dass der dünnwandige Rechte Vorhof in seiner Gewebsstruktur der dünnwandigen Hohlvene ähnelt, die beidseitig als Obere (*Vena cava superior*) und Untere Hohlvene (*Vena cava inferior*) in diesen einmündet (vgl. Aristoteles' Bemerkung in *Hist. an.* III 3.513 b 3 f., die der rechten Höhlung und der Großen Ader, d. h. der Hohlvene, indirekt eine ähnliche histologische Struktur zuspricht). Außerdem setzen sich Rechter Vorhof und Hohlvene in ihrer äußeren Erscheinung, wie sie sich dem sezierenden Betrachter offenbart, deutlich sowohl von den Arterien wie auch von den Herzkammern ab. Legt man nämlich bei einer Sektion die ventrale Seite eines Säugerherzens frei (vgl. zum Folgenden auch die Abbildung eines mageren Schweineherzens bei Zierlein 2005, 71 Abb. II), so kann man den Rechten Vorhof und die mit ihm verbundene Hohlvene deutlich von den übrigen Teilen des Herzens abgrenzen: In ihm befindet sich postmortal eine große Menge geronnenen Blutes, das mit seiner schwarz-blauen Färbung den dünnwandigen Rechten Vorhof in starken Kontrast zur benachbarten fleischfarbenen Rechten Herzkammer (*Ventriculus dexter*) setzt (darauf spielt Aristoteles offensichtlich in *Hist. an.* 513 b 4 mit seinem Vergleich an, wonach sich in der rechten Höhlung das Blut wie in einem See sammle). Ist also Aristoteles' Große Ader mit der Hohlvene und seine rechte Höhlung mit dem Rechten Vorhof gleichzusetzen, so ergibt sich das Problem, wie der aus der rechten Höhlung zur Lunge führende Gang zu erklären ist. Denn die Lungenarterie, die als einziges Blutgefäß mit diesem Gang identifiziert werden kann, geht im *Truncus pulmonalis* aus der Rechten Herzkammer hervor. Aus dem genannten Grund der völlig unterschiedlichen Gewebsstruk-

tur zwischen Rechtem Vorhof und Rechter Kammer wie auch aufgrund der sich daraus bei Sektionen ergebenden farblichen Differenz der beiden Hohlkörper kann Aristoteles unmöglich beide als eine einzige seiner Höhlungen angesehen haben. Davon abgesehen ist es erstaunlich, dass Aristoteles lediglich in *Hist. an.* I 17 die Lungenarterie erwähnt, die optisch das weitaus prominenteste Blutgefäß im Bereich des Herzens darstellt. Doch selbst wenn man die beiden zur Lunge führenden Gänge außer Betracht lässt, sind Aristoteles' Beschreibungen schwer mit den anatomischen Tatsachen in Einklang zu bringen. So ließe sich die aristotelische Ansicht, die Aorta gehe aus der mittleren Höhlung hervor, mit dem tatsächlichen Entspringen der Aorta aus der Linken Herzkammer (*Ventriculus sinister*) nur insofern vereinbaren, als man bei Aristoteles von einer Gleichsetzung von Rechter und Linker Herzkammer und deren Bestimmung als seiner mittleren Höhlung ausginge. Dem widerspricht allerdings das in 513 a 34f. konstatierte Größenverhältnis, nach dem die mittlere Höhlung wesentlich kleiner als die rechts gelegne sei. Darüber hinaus lassen sich Rechte und Linke Kammer aufgrund ihrer unterschiedlich ausgeprägten Muskulatur durch Betasten leicht voneinander unterscheiden (vgl. zu 496 a 12f.). Was den Gang aus der linken Herzhöhlung zur Lunge hin angeht, so liegt es nahe, darin den Linken Vorhof (*Atrium sinistrum*) und die in ihn mündenden Lungenvenen zu sehen. Doch zum einen ist der fast vollständig dorsal liegende Linke Vorhof bei toten Lebewesen blutleer und somit schwer zu erkennen, zum andern münden in ihn regelmäßig zwei Linke und zwei Rechte Lungenvenen.

Es lässt sich also letztlich nicht zweifelsfrei erklären, wie Aristoteles zu einer derartigen Beschreibung des Herzens hat kommen können, obwohl von aristotelischen Sektionen am Herzen auszugehen ist (siehe zu 496 a 11). Dies gilt selbst dann, wenn man in Betracht zieht, dass Aristoteles auch beim Sezieren von Tieren in gewisser Weise voreingenommen ist, z.B durch ihm bekannte anatomische Vorstellungen der hippokratischen Medizin. Denn in der Darstellung der *Hist. an.* stehen zum Teil völlig korrekte Einzelergebnisse solchen gegenüber, die in ihrer Diskrepanz zur Wirklichkeit schwer erklärbar sind. Eine Auflösung dieses Widerspruchs muss folglich offen bleiben. Eine ausführliche Diskussion von Aristoteles' Herzbeschreibung sowie der anatomischen Identifizierung der einzelnen Details findet sich bei Zierlein 2005, 57ff. Zu früheren Erklärungsversuchen vgl. zu 496 a 4.

496 a 34f. „Über die Große Ader und die Aorta werden wir später in einem gemeinsamen Kapitel gesondert reden“:

Ausführlich behandelt Aristoteles die Blutgefäße in *Hist. an.* III 3 und 4, worauf er an der hiesigen Stelle verweist. In *De part. an.* geht Aristoteles in III 5.667 b 15ff. auf Aorta und Große Ader, d.h. Hohlvene, ein.

496 a 35ff. „Das meiste Blut unter den Körperteilen der Lebewesen, die Lungen haben und sowohl in sich als auch nach außen lebendgebären, hat die Lunge“:

Die genannte Fortpflanzungsart trifft nur auf die lebendgebärenden Vierfüßer zu und schließt die ovoviviparen Tierarten aus, bei denen Aristoteles vor allem an die Vipern und Selachier, d.h. Haie und Rochen, denkt. Darüber hinaus gibt Aristoteles mit seiner Formulierung zu verstehen, dass sich die folgenden Aussagen nicht nur auf den Menschen, sondern auch auf die Spezies aus der Größten Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer beziehen, unabhängig davon, dass sich der Absatz streng genommen noch innerhalb der (exemplarischen) Behandlung der menschlichen Körperteile befindet.

Nach *De part. an.* III 12.673 b 27f. hat nicht die Lunge, sondern die Leber (nach dem Herzen) das meiste Blut, d.h. die meisten blutführenden Adern (zur Durchblutung der Lunge und der inneren Organe vgl. zu 496 b 7ff.; zu den anatomischen und physiologischen Grundmerkmalen der Lunge vgl. allgemein zu 495 a 32f.).

496 b 3f. „und neben jedem Bronchialast verlaufen Gänge der Großen Ader“:

Vgl. zu 496 a 27ff.

496 b 4ff. „Diejenigen jedoch, die glauben, die Lunge sei leer, täuschen sich, denn sie betrachten herausgenommene Teile aus zerteilten Lebewesen, bei denen das gesamte Blut sofort herausgetreten ist“:

‚Leer‘ (κενόν) bedeutet in diesem Zusammenhang ‚blutleer‘, und zwar sowohl grundsätzlich als auch in der Bedeutung ‚ohne blutführende Adern‘ (vgl. zu 496 b 7ff.). Aristoteles spielt mit seiner Kritik an einer derartigen Auffassung vermutlich auf Platon an, bei dem in *Tim.* 70 C die These vertreten wird, in den Gängen der schwammigen Lunge befänden sich Luft und Trank, jedoch kein Blut.

496 b 7ff. „Von den übrigen Eingeweiden hat allein das Herz Blut. Und auch die Lunge hat das Blut nicht in sich selbst, sondern in den Adern, das Herz hat es aber in sich selbst“:

Eingeweide (σπλάγχνα) sind gemäß aristotelischer Festlegung aus blutigem Material aufgebaut und können somit nur bei Bluttieren vorkommen (vgl. z.B. *De part. an.* III 4.665 b 5f., IV 5.678 a 29ff.). Aus letztgenannter Passage (vgl. 678 b 4f.) geht ebenfalls hervor, dass Aristoteles unter den σπλάγχνα sämtliche innere Organe unter Absehung derjenigen des Verdauungstraktes (neben Magen und Darm zählen auch Mund, Speiseröhre und After dazu) sowie der Geschlechtsorgane ansieht (vgl. Kullmann 2007, 627).

Diese scheint er deshalb nicht zu den Eingeweiden zu rechnen, da sie notwendigerweise auch den Blutlosen zukommen.

Der Unterschied zwischen dem Herzen und den anderen, aus Blut aufgebauten Organen besteht in Aristoteles' Vorstellung darin, dass das Herz zugleich Entstehungsort des Blutes und Ausgangspunkt der Adern ist, über die das Blut vom Herzen zu den sich daraus aufbauenden inneren Organen transportiert wird. Das Herz ist für Aristoteles also insofern das einzige blutführende Organ, als es das Blut in sich selbst und nicht in den blutführenden Adern hat (vgl. *De part. an.* III 4.666 a 3 ff.). Wenn Aristoteles daher in *Hist. an.* I 17.496 a 35 ff. behauptet, die Lunge enthalte unter den Körperteilen das meiste Blut, so will er damit nicht zum Ausdruck bringen, dass sich in der Lunge selbst das meiste Blut befindet, sondern dass die in die Lunge führenden Blutgefäße mehr Blut enthalten als diejenigen, die sich zu den anderen Organen hin erstrecken (entsprechend ist die Bemerkung in *De part. an.* III 6.669 a 24 f. zu verstehen, wonach einige Tiere eine blutführende und große Lunge, andere eine kleine und schwammige besitzen).

496 b 9 f. „Denn in jeder der Höhlungen hat es Blut, das dünnflüssigste hat es in der mittleren":

Nach *De part. an.* III 4.667 a 3 f. befindet sich bei Lebewesen mit drei Herzhöhlungen in der mittleren nicht das dünnflüssigste (λεπτότατον), sondern das reinste (καθαρώτατον) Blut. Ob Aristoteles einen qualitativen Zusammenhang zwischen Reinheit und Dünnheit des Blutes sieht, lässt sich nicht klären (vgl. Althoff 1992, 88 f. und Kullmann 2007, 541).

Die Behauptung von Aubert-Wimmer 1868, I 240, Aristoteles' Angabe, in der mittleren Höhlung befinde sich das dünnste Blut, sei aus seiner Sicht sachlich richtig, da die Gerinnung des Blutes durch Sauerstoffmangel und Kohlensäuresättigung verzögert werde, diese Bedingungen in der Rechten Herzkammer aber vorhanden seien, beruht auf einer unsicheren Identifizierung der aristotelischen mittleren Höhlung mit der Rechten Herzkammer (vgl. zu 496 a 4 und 496 a 27 ff.).

496 b 10 ff. „Unterhalb der Lunge liegt der Gürtel des Rumpfes, das sogenannte ‚Zwerchfell' [‚Phrenes'], das mit den Rippen, den Hypochondrien und dem Rückgrat zusammenhängt, und in seiner Mitte besitzt es dünne und hautartige Partien. Und es hat Adern, die sich durch dasselbe hindurch erstrecken. Das Zwerchfell des Menschen ist im Verhältnis zum Körper dick":

Der Terminus διάζωμα (wörtlich: ‚Gürtel') zur Bezeichnung des Zwerchfells scheint von Aristoteles selbst eingeführt und dem bis dahin gewöhnlichen Ausdruck φρένες an die Seite gestellt zu sein (zu den Stellen der jeweiligen Verwendung vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 178 b 60 ff. s.v.

διάζωμα; ebd. 830 b 46 ff. s. v. φρήν). Darauf deutet zum einen die Tatsache, dass der Begriff διάζωμα in der voraristotelischen Literatur keine Verwendung findet (vgl. LSJ 394 s. v. διάζωμα). Zum anderen dient φρένες als der bis dahin übliche Terminus für das Zwerchfell wie auch an der hiesigen Stelle mehrmals der Erläuterung von διάζωμα, was ebenfalls auf dessen gewollte Einführung als Fachterminus seitens des Aristoteles verweist (vgl. z. B. *Hist. an.* II 15.506 a 6, *De part. an.* III 10.672 b 11 f.). Neben diesen beiden Begriffen steht in Aristoteles' zoologischen Schriften auch ὑπόζωμα für das Zwerchfell (z. B. *Hist. an.* III 1.509 b 17, III 4.514 a 35 f.; zu weiteren Stellen vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 796 a 59 ff. s. v. ὑπόζωμα), der nach Gal. *Loc. aff.* V 4 (VIII 328,12 f. K.) sogar als eigentlicher aristotelischer Terminus für das Zwerchfell anzusehen ist. Zur Einführung eines neuen Terminus fühlt sich Aristoteles offenbar deswegen veranlasst, weil er die verbreitete Ansicht für falsch hält, wonach das Zwerchfell (φρένες) am Denken (φρονεῖν) beteiligt sei. Denn die Tatsache, dass bei aufsteigender Körperwärme und -flüssigkeit Denken und Wahrnehmung verwirrt werden, rühre keineswegs von einer Veränderung des Zwerchfells her, sondern von der Beeinträchtigung des benachbarten Herzens als des Zentrums der Seelenvermögen (*De part. an.* III 10.672 b 30 ff.; vgl. dazu Louis 1956, 187 Anm. 3 zu S. 95; Oser-Grote 2004, 211 f.; Kullmann 2007, 584 f.). Der in der heutigen Medizin gebräuchliche Ausdruck für das Zwerchfell ist *Diaphragma*, wobei sich bei vom Zwerchfell abgeleiteten Begriffen auch Ableitungen von φρένες finden (z. B. *Nervus phrenicus*; vgl. Graumann-Sasse 2004, II 86 Anm. 1). Nach Gal. *Loc. aff.* V 4 (VIII 327,13 ff. K.) wird διάφραγμα erstmals von Platon verwendet und später von den Ärzten als medizinischer Fachterminus eingeführt (vgl. dazu auch Kullmann 2007, 582).

Was die anatomischen Aussagen angeht, so begründet Aristoteles in *De part. an.* III 10.672 b 10 ff. Lage und Gestalt des Zwerchfells, das bei ausnahmslos allen Bluttieren vorkomme (b 13 f.; *Hist. an.* II 15.506 a 5 f.) mit seiner Funktion. Demnach dient das Zwerchfell für Aristoteles in erster Linie als Scheidewand zwischen dem oberen und unteren Rumpfteil, um den schädlichen Einfluss der von der Nahrungsverarbeitung im unteren Rumpf aufsteigenden Wärme auf die Wahrnehmung zu unterbinden, welche im oben gelegenen Herzen ihr Zentrum habe (b 14 ff.; mit dieser Theorie korreliert außerdem die an der hiesigen Stelle behauptete relative Dicke des menschlichen Zwerchfells, da Aristoteles dem Menschen die größte Körperwärme zuspricht). Auch die Dünnheit der Zwerchfellmitte steht nach Aristoteles im Zusammenhang mit der Scheidefunktion, da dadurch ein allzu starkes Aufsaugen von Flüssigkeit verhindert werde (b 33 ff.), was Aristoteles als abträglich für die Wahrnehmungs- und Denkfunktion des darüber liegenden Herzens erachtet. Außerdem gewähre eine hautartigere Mitte bei gleichzeitiger Fleischigkeit des Äußeren eine größere Stärke und

Dehnbarkeit des Zwerchfells (b 24ff.). Zum Zusammenhang zwischen Lachen und Reizung des Zwerchfells, wie ihn Aristoteles in *De part. an.* III 10.673 a 1ff. behauptet, vgl. Kullmann 1995, 79ff., bes. 85f.

Wenngleich Aristoteles zahlreiche makroskopische Details des Zwerchfells richtig beschreibt, bleibt ihm doch der eigentliche Charakter als Atemmuskel verborgen. Vgl. Graumann-Sasse 2004, II 86: „Das Zwerchfell bildet eine kuppelförmige, aus Skelettmuskulatur bestehende, aktiv bewegliche Scheidewand zwischen dem Brustraum (Cavitas thoracis) und dem Bauchraum (Cavitas abdominalis). Das Diaphragma ist funktionell vorrangig als Atemmuskel zu bewerten, es beeinflußt aber auch den intraabdominalen Druck … Konstruktiv ist von Bedeutung, daß die bewegliche Zwerchfellplatte vom Ösophagus (i.e. Speiseröhre) und großkalibrigen Blutgefäßen (Aorta [i.e. Hauptschlagader], V. [sc. Vena] cava inferior [i.e. Untere Hohlvene]) passiert werden muß. … Der Zwerchfellmuskel hat eine unregelmäßig ringförmige Ursprungslinie … an den Skelettelementen der Unteren Thoraxapertur (i.e. Brustkorböffnung) (Lendenwirbel, Rippen, Sternum [i.e. Brustbein]). … Sämtliche Muskelfaserbündel des Zwerchfells strahlen in eine zentrale Sehnenplatte (Centrum tendineum) ein." Dieses *Centrum tendineum* scheint Aristoteles mit seiner Zwerchfellmitte anzusprechen. Was die genannten Adern betrifft, so durchziehen neben der Speiseröhre und der oben genannten Hauptschlagader sowie der Hohlvene weitere Blutgefäße das *Diaphragma*. Allesamt befinden sie sich innerhalb eines vom Zwerchfellsattel ausgehenden medianen Streifens des Zwerchfells. Außerdem verlaufen einige Nervenbahnen durch das Zwerchfell (vgl. ebd. 88f.).

Falsch ist Aristoteles' Behauptung, das Zwerchfell finde sich bei allen Bluttieren, d.h. Wirbeltieren. Tatsächlich besitzen ausschließlich Säugetiere diesen Körperteil, wie Westheide-Rieger 2010, 58 belegen: „Das Zwerchfell (Diaphragma) ist eine Autapomorphie [i.e. Merkmal, das einem einzigen Taxon zukommt] der Säugetiere."

496 b 15f. „Unter dem Zwerchfell liegt auf der rechten Seite die Leber":

Aristoteles misst der Leber große Bedeutung für die Gesundheit und somit für die Lebensdauer des gesamten Körpers bei (vgl. *De part. an.* III 12.673 b 25f., IV 2.677 a 36ff.). Ihre Funktion bestimmt Aristoteles darin, ähnlich dem Herzen als lebensnotwendige Wärmequelle aller Bluttiere zu dienen. Während das Herz jedoch die Wärmequelle des gesamten Organismus sei, übernehme die Leber einen entscheidenden Wärmebeitrag speziell für die Verdauung, wozu sie sich aufgrund ihrer starken Durchblutung besonders eigne (vgl. *De part. an.* III 7.670 a 20ff.; in III 12.673 b 27f. nennt Aristoteles die Leber das blutreichste Organ überhaupt [vgl. zu 496 a 35ff.]). Darüber hinaus helfe die Leber bei der Justierung der Großen

Ader, indem sie mit ihr mittelbar verbunden sei. Wie auch die Milz (vgl. zu 496 b 16f.) wirke sie aufgrund der durch sie führenden Abzweigung als eine Art Nagel, der die Große Ader fest mit den Körperseiten verknüpfe, entsprechend den Nieren, die die Große Ader an der Körperrückseite befestigten (vgl. 670 a 10ff., wo Aristoteles Milz und Leber mit einem Anker für die Große Ader, die sie verbindenden Adern mit Ankerleinen vergleicht; zur Anbindung der Leber an das Adernsystem vgl. ausführlich zu 496 b 29ff.). Anatomisch unterscheide sich die Leber bei den einzelnen Tierspezies durch ihre Farbe und dadurch, dass sie bei den einen gelappt, bei anderen jedoch gleichmäßig gewachsen sei (vgl. *De part. an.* III 12.673 b 16ff.). Diesen anatomischen Unterschieden misst Aristoteles jedoch keinerlei physiologische Bedeutung bei. Ohne Auswirkung auf die Leberfunktion versteht er offensichtlich auch die Gallenblase der lebendgebärenden Vierfüßer, die Aristoteles im Falle ihres Vorkommens an der Leber lokalisiert. Denn nur ein Teil der Spezies verfüge über eine Gallenblase, bei anderen fehle diese gänzlich. Und auch bei Arten wie dem Menschen, deren Individuen sich durch Besitz und Nichtbesitz einer lebernahen Gallenblase unterscheiden würden, macht Aristoteles keine Beeinflussung der Leberfunktion aus (zum Vorkommen der Gallenblase vgl. auch zu 496 b 21ff. und zu 506 a 20ff.).

Dass Aristoteles der Leber eine derart große Bedeutung für die Nahrungsverarbeitung zuerkennt, dürfte großteils der traditionellen Hochschätzung dieses Organs in der voraristotelischen Medizin geschuldet sein. Aber auch die außergewöhnliche Einbindung der Leber in den Blutkreislauf scheint Aristoteles in seiner Wertschätzung zu bestärken. Die vollständige Leberfunktion bleibt ihm jedoch verborgen. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 124: „Die im rechten Oberbauch liegende Leber ist mit 1,5 kg die mit Abstand größte Drüse. Die Leber hat eine ausgeprägte Doppelfunktion: Sie bildet als Große Darmdrüse mit der Galle eine wichtige Komponente der Verdauungssäfte, daneben nimmt sie als Ingestivorgan eine zentrale Stellung im Stoffwechsel ein und hat in dieser Funktion ständigen Austausch mit dem Blut. … Die Sonderstellung der Leber als Organ, das die Homöostase (i.e. Stabilität) der Blutzusammensetzung regelt …, wird auch durch den spezifisch angepaßten Blutkreislauf deutlich …“

496 b 16f. „auf der linken die Milz“:

Ausführlich thematisiert Aristoteles die Milz in *De part. an.* III 7, wobei funktionale Gesichtspunkte im Mittelpunkt stehen. Die Milz ist demnach ein Organ, das zwar alle Lebewesen besäßen (670 a 1f.; nach *Hist. an.* II 15.506 a 12ff. sind es zumindest die meisten), doch gebe es hinsichtlich der physiologischen Notwendigkeit ihres Vorkommens Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen der Bluttiere. So ähnelt nach *De part. an.* 669 b 27ff. die Milz derjenigen Lebewesen, die sie notwendigerweise haben,

einer unechten Leber, während sie bei denen, die sie nicht notwendigerweise besäßen, klein und nur angedeutet sei. Dabei lässt sich aus *Hist. an.* II 15.506 a 12ff. klar erschließen, dass Aristoteles unter den Erstgenannten die lebendgebärenden Vierfüßer und den Menschen, unter den Lebewesen mit kleiner Milz die eiergebärenden Vierfüßer, Fische und Vögel versteht, deren Milz er dort als vielfach kaum wahrnehmbar beschreibt. Gemäß aristotelischer Auffassung vertritt die Milz entsprechend der Bilateralität des Körpers das linksseitige Gegenstück der rechts gelegenen Leber, was sich auch an ihrer ähnlichen Beschaffenheit zeige (*De part. an.* 669 b 15ff.; vgl. auch III 4.666 a 26ff.). Die Funktion der blutreichen Milz sieht Aristoteles darin, überschüssige Flüssigkeit aus dem Magen anzuziehen und ähnlich wie die Leber mittels ihrer Wärme zur Nahrungsverdauung beizutragen (670 b 4ff.; daraus erklärt sich nicht nur die geringe Größe der Milz bei kälteren und wenig Flüssigkeit zu sich nehmenden Eiergebärenden, sondern auch deren größere Feuchtigkeit bei Lebendgebärenden [670 b 17ff.; vgl. zu 506 a 12ff.]). Zum anderen fungiere die Milz wie auch die Leber als eine Art Halterung der Großen Ader (vgl. zu 496 b 15f.). Unabhängig davon besitzt sie gemäß aristotelischer Auffassung keinerlei lebensnotwendige bzw. lebenserhaltende Funktion, weswegen sie in 670 a 30ff. hinsichtlich der Notwendigkeit ihres Vorkommens mit den Ausscheidungen der Blase und des Darmes verglichen wird.

Die tatsächliche Funktion der Milz muss Aristoteles verborgen bleiben. Denn sie gehört zu den lymphatischen Organen, die wichtige Aufgaben bei der Immunabwehr übernehmen. Zu Funktion und Anatomie der menschlichen Milz heißt es bei Graumann-Sasse 2004, III 425ff.: „Im Rahmen des Abwehrsystems übernimmt die Milz vor allem die Aufgabe der Blutkontrolle. … Sie ist damit also nicht nur ein Organ der Blutkontrolle, sondern auch Immunorgan. … Die Milz ist ein unpaares, intraperitoneal (i.e. im vom Bauchfell überzogener Raum gelegen) im linken Hypochondrium (i.e. die von Rippenknorpeln überlagerte Bauchregion) liegendes Organ. … Die Milz hat die Form einer Bohne … Sie ist etwa 10–12 cm lang, 6–8 cm breit und 3–4 cm dick. Größe und Gewicht (ca. 150–200 g) unterliegen im Verlauf des Lebens beträchtlichen Schwankungen. Die konvexe Zwerchfellfläche (Facies diaphragmatica) schmiegt sich – versteckt hinter dem Magen – in die Wölbung des Zwerchfells, in die sogenannte Milznische, ein …“

496 b 17ff. „und ebenso ist es bei allen, bei denen diese Teile naturgemäß und nicht missgebildet sind. Man hat nämlich schon bei einigen Vierfüßern eine vertauschte Lage der Teile beobachtet“:

Auf das anatomische Phänomen einer vertauschten Lage von Leber und Milz bei bestimmten Vierfüßern verweist Aristoteles auch in *Hist. an.* II 17.507 a 21ff. Nach Thompson 1910, zu 496 b 19 Anm. 4 handelt es sich

dabei um den *Situs inversus viscerum*, der sicherlich im Zuge von Opferungen und Schlachtungen entdeckt wurde.

496 b 19f. „Die Milz hängt mit dem Magen durch das Große Netz zusammen“:

Die Verbindung zwischen der Milz und dem Großen Netz (vgl. zu 495 b 29ff.) ist von Aristoteles richtig erkannt. Denn über das sogenannte Milzbändchen (*Ligamentum gastrosplenicum*) steht das Große Netz (*Omentum majus*) in direkter Verbindung zum Milzhilus (*Hilum splenicum*), der Eintrittspforte der Gefäße (vgl. Graumann-Sasse 2004, III 139f., 427f.).

496 b 20f. „Von ihrer äußeren Erscheinung her ist die Milz des Menschen schmal und lang, ähnlich der des Schweines“:

Die Schweinemilz ist tatsächlich ähnlich einer Zunge schmal und lang (vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 217 Abb. 4.3), was auf Aristoteles' genaue Kenntnis dieses Organs schließen lässt. Ob er dagegen eine menschliche Milz gesehen oder in ihrer Gestalt erkannt hat, ist fraglich, da diese anders als von ihm behauptet bohnenförmig ist (vgl. zu 496 b 16f.; Aubert-Wimmer 1868, I 241 und Oser-Grote 2004, 233 Anm. 156 halten dies für ausgeschlossen). Wie Aristoteles zu seiner Auffassung einer länglichen menschlichen Milz kommt, bleibt unklar. Kullmann 2007, 590 vermutet die Ursache in Aristoteles' Sektion menschlicher Foeten.

Eine Auflistung verschiedener Milzformen bei Säugetieren findet sich in *De part. an.* III 12.673 b 32ff.

496 b 21ff. „Die Leber hat in den meisten Fällen und bei den meisten Lebewesen eine Gallenblase, bei einigen gibt es sie aber nicht“:

Die Gallenblase der lebendgebärenden Vierfüßer lokalisiert Aristoteles im Gegensatz zu den Fischen und Vögeln, die sie auch in Darm- und Magennähe haben könnten (vgl. zu 506 b 5ff.), stets an der Leber (zum möglichen Ausnahmefall des achaïnischen Hirschs vgl. zu 506 a 23ff.). Während jedoch nach *Hist. an.* II 16.506 b 5ff. mit den eiergebärenden Vierfüßern, den Fischen und den Vögeln alle anderen Bluttiere ausnahmslos eine Gallenblase besitzen (zur Richtigkeit der Aussage vgl. z. St.), vertritt Aristoteles die Auffassung, dass es unter den lebendgebärenden Vierfüßern hinsichtlich des Vorkommens einer Gallenblase an der Leber sowohl zwischen den einzelnen Arten (ἐπὶ τὸ πολύ) als auch zwischen den Individuen einer Art (ἐν τοῖς πλείστοις) Unterschiede gebe. Als Beispiele individueller Unterschiede innerhalb einer Art nennt Aristoteles in *De part. an.* IV 2.676 b 29ff. Mäuse und den Menschen, außerdem Schafe und Ziegen, bei denen er einen Zusammenhang zwischen Lebensraum und Besitz einer Gallenblase feststellt (vgl. zu 496 b 24ff., wo dasselbe über Schafe gesagt

wird). Mehrere Spezies gänzlich ohne Gallenblase listet Aristoteles neben *De part. an.* 676 b 25ff. auch in *Hist. an.* II 15.506 a 20ff. auf, wo er im Rahmen der Besprechung der inneren Teile der lebendgebärenden Vierfüßer auf diesen Körperteil zu sprechen kommt. Er nennt dabei Hirsch, Reh, Pferd, Esel, Maulesel, Elefant, Kamel, Robbe, Delphin und bestimmte Mausarten.

Obwohl die Behauptung, es gebe hinsichtlich des Vorkommens einer Gallenblase individuelle Unterschiede innerhalb einer Art, nicht zutrifft, spricht Aristoteles völlig zu Recht einem Großteil der Säugerspezies eine Gallenblase ab. Denn vielen Arten und gerade auch den von Aristoteles genannten fehlt dieser Körperteil sekundär (vgl. zu 506 a 20ff.).

Angesichts der ausdrücklichen Erwähnung sowie der relativ geringen Anzahl von Arten, die Aristoteles selbst sowohl in *Hist. an.* als auch in *De part. an.* als Beispiele gallenloser lebendgebärender Vierfüßer nennt (so spricht Aristoteles in *De part. an.* III 12.673 b 24f. auch lediglich von ‚einigen' Lebendgebärenden ohne Gallenblase), darf man davon ausgehen, dass Aristoteles den Besitz einer Gallenblase als den gewöhnlichen Fall ansieht. Es ist deshalb angebracht, an der hiesigen Stelle der von Dittmeyer 1907 und Louis 1964 vorgenommenen Umstellung der Negation οὐκ von b 22 (ante ἔχει) nach b 23 (ante ἔπεστιν) zu folgen (die übrigen Herausgeber halten sich an die handschriftlich überlieferte Lesart, der zufolge Aristoteles den meisten Spezies der lebendgebärenden Vierfüßer eine Gallenblase abspricht und auch innerhalb der Arten mit diesbezüglichen individuellen Unterschieden von einer Mehrzahl gallenloser Individuen ausgeht). Davon ungeachtet ist Dittmeyer und Louis in der Begründung ihres Texteingriffes in einem Punkt zu widersprechen, denn sie verweisen neben *De part. an.* III 12.673 b 24f. auch auf IV 2.676 b 16f., wonach ein Großteil der Bluttiere eine Gallenblase besitzt. Doch selbst wenn Aristoteles an der hiesigen Stelle den meisten lebendgebärenden Vierfüßern eine lebernahe Gallenblase abgesprochen hätte, bildeten diese innerhalb der Gruppe der Bluttiere angesichts der Vielzahl der Vögel, Fische und eiergebärenden Vierfüßer, die nach Aristoteles alle eine Gallenblase besitzen, eine Minderheit. Es besteht somit in keinem Fall ein inhaltlicher Widerspruch zwischen *Hist. an.* I 17 und *De part. an.* IV 2 (auf diesen verweist jedoch auch Peck 1965, 69 Anm. a, wenn er Zweifel am Wortlaut der Stelle äußert).

496 b 23f. „Die Leber des Menschen ist rund und ähnelt der des Rindes":

Die menschliche Leber lässt sich vereinfacht als Halbkugel mit einer zum Zwerchfell hin gelegenen gewölbten Seite beschreiben (vgl. Lippert 2011, 313). Offen bleiben muss, ob sich Aristoteles' Vergleich mit der Rinderleber lediglich auf diese rundliche Form der Menschenleber oder auch auf ihr ungegliedertes Äußeres bezieht, das sie mit der mehr oder weniger ungegliederten Wiederkäuerleber teilt (vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1999,

131f. mit Abb. 3.34; vgl. dazu auch Ellenberger-Baum 1974, 410: „Wenn man … von den beträchtlichen Lagedifferenzen der Lebern bei den Hst. [sc. Haustieren] absieht und … die Viszeralfläche [i.e. die den Eingeweiden zugewandte Seite] der Leber in Anpassung der Lagerung beim Msch. (sc. Mensch) umorientiert, dann ähnelt der Leber des Msch. am meisten die Leber des Rd. [sc. Rind] …“). Auch nach Oser-Grote 2004, 223 Anm. 123 trifft der Vergleich einigermaßen zu. Angesichts der Richtigkeit von Aristoteles' Angaben ist eine Kenntnis der menschlichen Leber nicht auszuschließen, sei es aus einer medizinischen Quelle, sei es durch eigene Sektion menschlicher Foeten, zumal die Leber eines Embryos ein relativ voluminöses und somit leicht erkennbares Organ darstellt (bei einem 30 mm großen Embryo macht die Leber 10 % der Körpermasse aus, bei einem Neugeborenen noch 5 %, beim erwachsenen Menschen lediglich 2 %; vgl. Graumann-Sasse 2004, III 118). Zur Leber vgl. auch zu 496 b 15f.

496 b 24ff. „Auf diese Tatsache stößt man auch bei Opferungen: Z. B. haben an einem bestimmten Ort im Gebiet von Chalkis auf Euböa die Schafe keine Gallenblase; und auf Naxos haben fast alle Vierfüßer eine so große Gallenblase, dass die Fremden, die ein Opfer darbringen, in Furcht geraten, in der Annahme, es handle sich um ein Zeichen eigens für sie selbst, aber sie glauben nicht, dass die Natur der Tiere derart ist“:

Während Aristoteles an der hier zitierten Stelle der *Hist. an.* fast allen Vierfüßern auf Naxos eine außergewöhnlich große Gallenblase zuspricht, bezieht sich die Aussage in der Parallelstelle *De part. an.* IV 2.676 b 36ff. lediglich auf Schafe und Ziegen. Dass Schafen und auch Ziegen im Gebiet von Chalkis auf Euböa bisweilen eine Gallenblase fehlt, behauptet Aristoteles dort ebenfalls. Jedoch kann letztere Aussage nicht auf eigener Anschauung, sondern nur auf der ungeprüften Übernahme falscher Berichte beruhen, da alle Hörnerträger und somit auch Schafe und Ziegen über eine Gallenblase verfügen (vgl. zu 506 a 20ff.).

Individuell kann die Gallenblase nach *De part. an.* IV 2.676 b 29ff. auch bei Mäusen und Menschen fehlen (vgl. auch zu 496 b 21ff.).

496 b 29ff. „Auch ist die Leber an die Große Ader angewachsen, mit der Aorta dagegen hat sie nichts gemeinsam. Durch die Leber hindurch geht eine Ader, die von der Großen Ader ausgeht, an der Stelle der sogenannten Leberpforten“:

Aristoteles' beschreibt den Anschluss der Leber an die sogenannte Große Ader, d. h. die Untere Hohlvene (*Vena cava inferior*), vor allem in zwei Passagen der zoologischen Werke genauer: Nach der hiesigen Stelle gibt es eine einzelne, von der *Vena cava inferior* ausgehende Ader. Diese erstrecke sich durch die Leber hindurch und münde in bzw. verlasse die

Leber an den Leberpforten. Wesentlich detaillierter beschreibt Aristoteles dagegen in *Hist. an.* III 4.514 a 32 ff. die in die Leber verlaufende Ader: Sie erstrecke sich als kurzes und breites Gefäß von der Großen Ader kommend zur Leber. In der Leber zweigten mehrere kleine Äderchen ab, die sich schließlich dort bis zur Unsichtbarkeit verlaufen würden. Der Hauptstamm der Ader jedoch gehe durch die Leber hindurch, wobei zwei weitere Abzweigungen abgingen, von denen die eine sich zum rechten Arm erstrecke, die andere aber im Zwerchfell ende. Unklar bleibt, ob Aristoteles diese Abzweigungen an einer Stelle vor dem Eintritt der Ader in die Leber oder erst an einer nach ihrem Wiederaustritt lokalisiert. Während sich also nach beiden Darstellungen der *Hist. an.* unabhängig von der jeweiligen Detailgenauigkeit eine von der Unteren Hohlvene ausgehende Hauptader durch die Leber hindurch erstreckt, fehlt ein Anschluss an das zweite der großen Blutgefäße. Denn wie die Milz (vgl. zu 496 b 32 ff.) hat auch die Leber gemäß aristotelischer Auffassung keinen direkten Zugang zur Aorta, d. h. zum Arteriensystem (vgl. auch *De part. an.* III 7.670 a 12 ff.; zur Haltefunktion der Leber für die Große Ader vgl. zu 496 b 15 f.).

Vergleicht man Aristoteles' Beschreibung mit der tatsächlichen Anatomie der menschlichen Leber, so stellt sich bezüglich der Anbindung an die Untere Hohlvene die Frage, ob Aristoteles die Unterschiedlichkeit von Lebervenen und Pfortader erkennt. Die Erstgenannten stellen die eigentlichen Verbindungsvenen zwischen Leber und Hohlvene dar. Vgl. Graumann-Sasse 2005, IV 620: „Die Lebervenen (Venae hepaticae …) bestehen meistens aus drei größeren und mehreren kleinen Gefäßen aus den verschiedenen Leberlappen. Sie münden nach kurzem Verlauf dicht unterhalb des Zwerchfells in die Untere Hohlvene …" Die Pfortader dagegen ist das prominenteste Gefäß des sogenannten Pfortadersystems, durch das sauerstoffarmes, desoxygeniertes Blut aus den unpaaren Bauchorganen in die Leber geleitet wird. Ihre Eintrittsstelle in die Leber ist die Leberpforte (*Porta hepatis*). Vgl. ebd. 620 f.: „Das venöse Blut aus den unpaaren Bauchorganen (Magen, Darm, Bauchspeicheldrüse, Milz und Gallenblase) … wird durch ein gemeinsames Sammelgefäß, die Pfortader …, zunächst der Leber zugeführt. Erst dann gelangt es – gemischt mit dem ‚Versorgungsblut', das die Leber über die Arteria hepatica propria (i. e. Leberarterie) erreicht – durch die Lebervenen in die Untere Hohlvene. … Die Pfortader (Vena portae …) ist ein mächtiges Gefäß, 2 cm weit und 6–8 cm lang. … In der Porta hepatis teilt sich die V. (sc. Vena) portae in einem R. (sc. Ramus) dexter für den Lobus hepatis dexter (i. e. Rechter Leberlappen) und in einen R. sinister für den Lobus hepatis sinister (i.e. Linker Leberlappen) …" Übertragen auf Aristoteles' Beschreibung kann es sich bei seiner Hauptader, die sich durch die Leber hindurch erstreckt, nur um eintretende Pfortader und austretende Lebervenen handeln. Allerdings lässt sich nicht klären, welche Gefäße Aris-

toteles mit den in *Hist. an.* III 4 erwähnten Abzweigungen vom Hauptstamm hin zum Zwerchfell und zum rechten Arm meint, da weder von der Pfortader noch von den Lebervenen derartige Blutgefäße ausgehen (Aubert-Wimmer 1868, I 324f. äußern die Vermutung, dass es sich bei der einen Vene um die Unteren Zwerchfellvenen, *Venae phrenicae inferiores*, handelt. Diese verlaufen jedoch von der abdominalen, d.h. der Bauchhöhle zugewandten Fläche des Zwerchfells direkt in die Untere Hohlvene, so dass eine Identifikation unwahrscheinlich ist [vgl. Graumann-Sasse 2005, IV 619]; hinsichtlich der zweiten Abzweigung sehen auch sie kein entsprechendes Gefäß). Ein weiteres Problem besteht in der Schwierigkeit, Aristoteles' Behauptung, die Leber hätte wie die Milz keine Anbindung an die Aorta, zu erklären. Denn angesichts seiner offensichtlichen Kenntnis der prominenten Pfortader und ihres Lebereintritts in der *Porta hepatis* bleibt es fraglich, weshalb ihm die an gleicher Stelle eintretende Leberarterie verborgen bleibt (die *Arteria hepatica propria* ist ein Ast des gemeinsamen Arterienstamms der Oberbauchorgane [*Truncus coeliacus*], der wiederum der Bauchaorta [*Aorta abdominalis*] entspringt; vgl. Graumann-Sasse 2005, IV 574ff.). Deshalb ist auch die von Ogle 1912, zu 670 a 19 geäußerte Vermutung zu hinterfragen, wonach Aristoteles die *Arteria hepatica propria* wohl deshalb entgangen sei, weil sie nicht direkt von der *Aorta abdominalis* abgehe. Zum grundsätzlich ähnlichen Bau der Leber und ihrer Anbindung an das Kreislaufsystem bei allen Säugetieren vgl. Romer-Parsons 1983, 418f. und Starck 1995, 187f.

496 b 32ff. „Auch die Milz hängt nur mit der großen Ader zusammen. Es erstreckt sich nämlich eine Ader von ihr in die Milz“:

Mit dem von der Großen Ader zur Milz abzweigenden Blutgefäß ist offenbar die Milzvene (*Vena splenica* oder *Vena lienalis*) gemeint. Sie ist eine Wurzelvene der Pfortader und „sammelt das Blut aus der Milz, aber auch aus der Großen Kurvatur des Magens und aus der Bauchspeicheldrüse, vor allem aber aus dem Colon (i.e. Grimmdarm) … und aus dem Rectum (i.e. Mastdarm) …“ (Graumann-Sasse 2005, IV 622; Oser-Grote 2004, 230 Anm. 147 spricht von der Milzschlagader, *Arteria splenica*). Neben der Leber (vgl. zu 496 b 29ff.) ist für Aristoteles auch die Milz fälschlicherweise ohne direkte Verbindung zur Aorta. Vgl. Graumann-Sasse 2005, IV 574f.: „Die A. (sc. Arteria) lienalis (splenica) (i.e. Milzarterie)… ist der stärkste Ast des Truncus coeliacus (i.e. gemeinsamer Arterienstamm der Oberbauchorgane). … Fünf bis sechs Rr. (sc. Rami) lienales treten in das Hilum splenicum (i.e. Milzhilus) ein und verästeln sich von dort aus durch die Milztrabekel in den Segmenten der Milz … weiter.“

496 b 34 f. „Nach diesen liegen die Nieren unmittelbar am Rückgrat“:

Während Aristoteles an der hiesigen Stelle über die menschliche Niere handelt, kommt er in *De part. an.* III 9.671 a 26 ff. auf die Nieren der lebendgebärenden Vierfüßer zu sprechen, wobei er neben anatomischen Besonderheiten einiger Spezies vor allem auch die Funktion der beiden Nieren thematisiert. Diese bestehe zum einen in der Befestigung vor allem der Aorta sowie der Großen Ader mittels der durch sie führenden Abzweigungen an der anliegenden Körperrückseite (vgl. zu 497 a 4 f.). Andererseits übernähmen die Nieren eine Hilfsfunktion bei der Ausscheidung der flüssigen Überschüsse (671 b 1 ff.): Die in die Nieren führenden Adern transportierten auszuscheidende Flüssigkeiten mit und sonderten diese in den Organkörper ab. Dort erfolge eine weitere Filtrierung der Flüssigkeiten, bevor sie sich schließlich im Hohlraum der Nieren (vgl. zu 497 a 5 f.) sammeln und über die von dort abgehenden Gänge (vgl. zu 497 a 11 f.) in die Harnblase geleitet würden (671 b 18 ff.). Da das eigentliche Ausscheidungsorgan die Harnblase darstelle und die Nieren nur bei Lebewesen mit großen Mengen flüssiger Ausscheidung zur Unterstützung ebendieser nötig seien (entsprechend haben nach Aristoteles nur Lebewesen mit Harnblase auch Nieren; vgl. zu 496 b 35 ff.), handle es sich bei den Nieren um ein Organ, das nicht lebensnotwendig, sondern nur um des Guten und Schönen willen vorhanden sei (*De part. an.* III 7.670 b 23 f.; vgl. Kullmann 1974, 325 f. und dens. 2007, 570, der von einem akzidentiellen Zweck ohne Notwendigkeit spricht).

Wenngleich Aristoteles die Funktion der Nieren als Teil des Harnsystems erkennt, so weist er doch fälschlicherweise der lediglich als Sammelbehälter fungierenden Harnblase die Rolle des zentralen Ausscheidungsorganes zu. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 228: „Das Harnsystem (Systema urinarium) besteht aus den funktionell zusammenwirkenden Harnorganen … Die Organe der Harnbereitung stehen in diesem Verbund den Organen der Harnableitung funktionell gegenüber. Die Harnbereitung (Uropoese) erfolgt in der paarigen Niere (Ren). Über den ebenfalls paarigen Harnleiter (Ureter) wird der Harn bzw. Urin (Urina) anschließend in kleinen Portionen kontinuierlich, aktiv in die unpaare Harnblase (Vesica urinaria) befördert. Die Harnblase ihrerseits ist das Reservoir, aus dem der Harn durch die Harnröhre (Urethra) nach außen abgegeben wird. Dieser als Harnentleerung oder Miktion (Mictio) bezeichnete Vorgang erfolgt nach dem Einsetzen des füllungsabhängigen Harndrangs durch das Öffnen eines muskulären Verschlußmechanismus. Der gesamte, aus Harnbereitung, -sammlung und -entleerung bestehende Prozeß der Harnausscheidung wird als Diurese (Diuresis) bezeichnet. … Die Niere ist das Organ, in dem der Harn aus dem Blut aufbereitet wird. Neben der Ausscheidung sogenannter harnpflichtiger Stoffe hat die Niere vor allem Bedeutung für die Osmoregulation (i. e. Regu-

lation des Salz- und Wasserhaushalts) und Aufrechterhaltung der Homöostase (i.e. Gleichgewicht im Organismus). Darüber hinaus hat die Niere unterschiedliche endokrine (i.e. in das Blut absondernd [bezogen auf das Hormonsystem) Funktionen.“

Zu Physiologie und Anatomie der einzelnen Nierenteile vgl. die folgenden Lemmata sowie Oser-Grote 2004, 232ff.

496 b 35 „von ihrer natürlichen Beschaffenheit her denen der Rinder ähnlich“:

Nicht nur die Niere des Menschen sei der der Rinder ähnlich, sondern nach *Hist. an.* II 16.506 b 28ff. (vgl. z. St.) auch die der Wasserschildkröte und nach *Hist. an.* I 17.497 a 7f. (vgl. z. St.) die der Robbe. Die Ähnlichkeit besteht *De part. an.* III 9.671 b 5ff. zufolge darin, dass die Nieren dieser Lebewesen quasi aus vielen kleinen Nieren zusammengesetzt seien, während die der Schafe und anderer Vierfüßer eine glatte Oberfläche hätten.

Aristoteles' Aussage zu Form und Lappung der Rindernieren ist sachlich korrekt. Auch die Behauptung, Schafe hätten eine glatte Niere, stimmt mit den Tatsachen überein, denn wie Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 313 angeben, besitzen Rinder eine gefurchte mehrwarzige Niere, Schafe und Ziegen hingegen eine glatte, einwarzige (vgl. auch Starck 1995, 989; nach Ziswiler 1976, II 528 ist die kompakte Niere unter den Säugetieren die Regel). Anders verhält es sich mit seiner Beschreibung der Menschenniere. Denn während die Niere der Rinder stets eine Lappung aufweist, trifft dies beim Menschen nur auf Embryonen und Neugeborene regelmäßig zu. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 209: „Die Niere von Fetus und Säugling zeigt an ihrer Oberfläche eine fetale Lappung. Furchen zeigen die Segmentgrenzen (Renculi) an … Dieses Oberflächenrelief verstreicht im Kleinkindalter.“ Und ebd. 230 heißt es: „Die braunrote Oberfläche der Niere ist glatt und nur wenig gebuckelt. Die Niere des Neugeborenen und viele Säugetiernieren (z.B. die des Rindes) haben dagegen eine gelappte Oberfläche. Diese ‚fetale Lappung‘ findet sich als Varietät auch beim Erwachsenen.“ Ogle 1912, zu 671 b 6ff. Anm. 4 könnte somit Recht haben, wenn er Aristoteles' Ansicht über die Gestalt der gelappten menschlichen Niere auf die Sektion abgetriebener Foeten zurückführt (so auch Kullmann 2007, 577; zur Sektion menschlicher Foeten vgl. auch zu 494 b 21ff.). Möglicherweise folgert Aristoteles die Ähnlichkeit in der Nierengestalt bei Mensch und Rind aber auch theoretisch aus der konstatierten Ähnlichkeit der beiden Lebern (vgl. zu 496 b 23f.; Aubert-Wimmer 1868, I 242 und Oser-Grote 2004, 232f. sprechen Aristoteles generell jegliche Kenntnis der menschlichen Niere ab).

496 b 35ff. „Die rechte Niere liegt höher bei allen Lebewesen, die Nieren haben“:

Wie Aristoteles in *Hist. an.* II 16.506 b 24 ff. und *De part. an.* III 9.671 a 26 ff. behauptet, haben unter den Bluttieren allein die lebendgebärenden Vierfüßer sowie die Schildkröten Nieren (eine Ausnahme bilde die ἐμύς bzw. ἑμύς genannte Weichschildkröte; vgl. zu 506 a 17 ff. und zu 506 b 27 f.). Als Eigenheit bei einigen Vögeln seien flache, nierenförmige Körperteile vorhanden. Da es sich in aristotelischer Vorstellung bei Nieren lediglich um Hilfsorgane der Blase ohne lebensnotwendige Funktion handelt (vgl. zu 496 b 34 f.), sieht er das mögliche Vorkommen einer Niere an das Vorkommen der Harnblase gebunden, die er in *De part. an.* III 8.671 a 9 ff. aber gerade Fischen, Vögeln und eiergebärenden Vierfüßern abspricht (vgl. auch zu 489 a 3 ff.; die in *De part. an.* III 7.670 a 10 ff. genannte Funktion der Nieren, die Große Ader zu verankern, wird folglich bei Tieren ohne Nieren von Leber und Milz übernommen; vgl. zu 496 b 15 f., zu 496 b 16 f. und zu 497 a 4 f.).

Sachlich ist Aristoteles' Behauptung, nur Säugetiere und die meisten Schildkröten hätten Nieren, falsch. Vgl. Romer-Parsons 1983, 354: „Paarige Nieren …, die sich in variabler Form bei allen Vertebraten entwickelt haben, sind die Bildungsstätten des Harns und somit die ‚Zentren' des Exkretionssystems." Mit den für die Vögel konstatierten nierenähnlichen Gebilden dürfte Aristoteles unbewusst deren tatsächliche Nieren beschreiben. Vgl. ebd. 369: „Bei den Vögeln … enthält die große, gewöhnlich in drei oder mehr unregelmäßige Lappen unterteilte Niere eine größere Anzahl kleiner Glomeruli (i. e. Schlingenwerk aus Blutkapillaren)."

Die höhere Lage der rechten Niere erklärt Aristoteles in *De part. an.* III 9.671 b 28 ff. mit dem auf der rechten Seite befindlichen Ausgangspunkt der Bewegung (vgl. zu 493 b 17 f.). Tatsächlich ist es gerade für den Menschen charakteristisch, dass die rechte Niere geringfügig tiefer zu liegen kommt. Vgl. Lippert 2011, 349: „Die rechte Niere steht wegen der großen Leber etwa 1–2 cm tiefer als die linke." Anders verhält es sich jedoch bei vielen Säugetieren. So liegen gerade bei wiederkäuenden Schafen, Ziegen und Rindern, auf deren Untersuchung Aristoteles' anatomische Kenntnisse in zahlreichen Fällen beruhen dürften, die rechten Nieren kranial der linken. Vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 309 ff.: Grundsätzlich liegt die rechte Niere rechts der Medianen (i. e. die den Körper in eine spiegelbildlich gleiche rechte und linke Hälfte teilenden Ebene), … Die linke Niere findet sich links der Medianen, … Bei den Hauswiederkäuern ergibt sich die Besonderheit, daß die linke Niere durch den dorsalen Pansensack nach rechts über die Mediane gedrängt wird und zum Teil hinter und unter der rechten Niere gelegen ist." Es ist daher naheliegend, dass Aristoteles' Ansicht einer grundsätzlich höher gelegenen rechten Niere auf der Verallgemeinerung von deren kranialer Lage bei Wiederkäuern beruht.

497 a 2f. „Auch besitzt die rechte Niere weniger Fett als die linke und ist trockener“:

Gemäß der in *De part. an.* III 9.672 a 1ff. dargestellten Theorie entsteht das Nierenfett zwangsläufig: Nach der Filtrierung flüssiger Ausscheidungen in den Nieren bleibe ein besonders reines Blut zurück, das zu Fett weiterverkocht werde. Sekundär werde das Nierenfett als eine Art Schutzmantel nutzbar gemacht. Da die Niere aufgrund ihrer exponierten und von keinerlei Fleisch geschützten Lage im Lendenbereich einem Wärmeverlust besonders ausgesetzt sei, trete das Nierenfett an die Stelle des Muskelfleisches und diene gleichsam als Wärmeschild. Außerdem unterstütze das Fett aufgrund seines warmen Charakters die Verkochung (a 14ff.). Dass die rechte Niere weniger fettig ist als die linke, erklärt Aristoteles mit der von rechts ausgehenden Bewegung (vgl. zu 493 b 17f.), die als Antipode des Fettes dieses zum Schmelzen bringe (vgl. 672 a 23ff.; Althoff 1992, 94 zufolge ist die an der hiesigen Stelle genannte größere Trockenheit der rechten Niere sachlich gleichbedeutend mit ihrer geringeren Fettigkeit). Nach *Hist. an.* III 17.520 a 28ff. bleibt ein Bereich der Nierenmitte von der Fettschicht ausgespart (Oser-Grote 2004, 233 Anm. 160 identifiziert diesen Nierenabschnitt mit dem Nierenhilum [*Hilum renale*], d.h. der Kontaktstelle mit den Blutgefäßen sowie den Harnleitern). Sei auch dieser Teil der Niere mit Fett überzogen und die Niere zu stark verfettet, so würden nach *De part. an.* 672 a 28ff. durch die eingeschlossene Luft und Feuchtigkeit auch bei Menschen Krämpfe entstehen, die bis zum Tod führen könnten. Vor allem sei dieses Phänomen jedoch bei leicht Nierenfett ansetzenden Schafen zu beobachten, da deren festes talgiges Fett (στέαρ) eine besonders abdichtende Wirkung zeige, die in dieser Form bei Tieren mit Weichfett (πιμελή) nicht vorkomme (vgl. dazu Kullmann 2007, 579ff.; zu Aristoteles’ Unterscheidung von Weichfett und Talg vgl. zu 487 a 2ff.).

Dass die Nieren von einer Fettschicht umgeben sind, wird von Aristoteles richtig erkannt. Zu seiner Funktion gemäß heutiger Medizin vgl. Graumann-Sasse 2004, III 256: „Mit ihrer oberflächlichen Faserkapsel (Capsula fibrosa) ist die Niere, gemeinsam mit der Nebenniere …, in eine verhältnismäßig dicke Schicht von Fettgewebe eingebettet, das als Baufett dient und die sogenannte Fettkapsel (Capsula adiposa …) bildet.“ Falsch ist Aristoteles’ Behauptung, wonach sich rechte und linke Niere des Menschen in ihrer Ummantelung mit Fett voneinander unterscheiden (ob dies für Kaninchen gilt, wie Aubert-Wimmer 1868, I 354 behaupten, erscheint fraglich; in modernen Nachschlagewerken fehlen diesbezügliche Aussagen).

497 a 4f. „In sie hinein führen Gänge aus der Großen Ader und der Aorta“:

Die Verbindung der Nieren mit Aorta und Großer Ader hebt Aristoteles auch in *De part. an.* III 7.670 a 14ff. hervor, wobei er den Unterschied

zu Leber und Milz betont, welche nur an die Große Ader Anschluss hätten (vgl. zu 496 b 29ff. und zu 496 b 32ff.). Alle drei Organe dienen demnach der Verankerung der Großen Ader, wobei die Niere speziell die Anheftung an die Rückenpartie leisten würde.

Sachlich beschreibt Aristoteles mit diesen Gängen die Nierenvenen und Nierenarterien (so auch Ogle 1912, zu 671 b 17 Anm. 1; Oser-Grote 2004, 234 Anm. 165). Zur Nierenarterie (*Arteria renalis*) vgl. Graumann-Sasse 2005, IV 582: „Die A. (sc. Arteria) renalis … entspringt als großkalibriges Gefäß … im Niveau des 1. Lendenwirbels. Das 3–5 cm lange Gefäß verläuft, meist etwas absteigend, extraperitoneal (i.e. außerhalb des Bauchfells gelegen) … nach lateral zum Nierenhilus (i.e. Eintrittspforte der Blutgefäße) … Die linke Nierenarterie entspringt, entsprechend der in unterschiedlicher Höhe positionierten Nieren …, häufig etwas höher und ist meist kürzer als die rechte. … Die rechte Nierenarterie verläuft hinter der V. (sc. Vena) cava inferior (i.e. Untere Hohlvene) …“ Zur direkt in die Untere Hohlvene (*Vena cava inferior*) mündenden Nierenvene vgl. ebd. 619: „Die Nierenvenen (Venae renales …) sind horizontal verlaufende mächtige Gefäße in Begleitung der Aa. (sc. Arteriae) renales. Die Venen liegen in der Regel vor und etwas unterhalb der Arterien, die linke Vene etwas höher als die rechte. Die hinter der Bauchspeicheldrüse entlangziehende linke Nierenvene ist länger (7,5 cm) als die … rechte Vene (2,5 cm).“

497 a 5f. „Die Nieren haben nämlich in der Mitte ein Becken“:
Obwohl Aristoteles die Blase als das eigentliche Ausscheidungsorgan betrachtet und demzufolge der Niere eine geringe und nur unterstützende Bedeutung für die Harnproduktion beimisst, ist ihm das Faktum bekannt, dass sich in einem inneren Hohlraum (κοῖλον) der Nieren Harn ansammelt. Wie bereits dargestellt (vgl. zu 496 b 34f.), erklärt Aristoteles diesen Nierenharn als eine im Organkörper vorgefilterte flüssige Ausscheidung, die von dort über die Harnleiter (vgl. zu 497 a 11ff.) in die Blase gelange. Offenbar versteht er die Nierenhöhlung als eine Art Zusatzreservoir zur Blase bei Lebewesen, die große Flüssigkeitsmengen ausscheiden.

Aristoteles’ Nierenhöhlung entspricht anatomisch dem sogenannten Nierenbecken (*Pelvis renalis*), das zu den ableitenden Harnwegen gerechnet wird. Es geht schließlich in den Harnleiter (*Ureter*) über. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 241: „Das Nierenbecken entsteht aus der Vereinigung der Nierenbeckenkelche. Es stellt einen mehrstufigen Sammelraum für den Harn dar. … In beiden Nieren wird der im Nierenparenchym (i.e. Gewebe der Nieren, das dessen Funktion bestimmt) gebildete Sekundärharn vor dem aktiven Weitertransport durch den Harnleiter zunächst im von Urothel (i.e. Übergangsgewebe der gesamten ableitenden Harnwege) ausgekleideten Nierenbecken (Pelvis renalis) aufgefangen.“

497 a 7f. „Eine Ausnahme bilden die Nieren der Robbe. Sie ähneln denen der Rinder und sind die härtesten unter allen“:

Aristoteles hebt an den Robbennieren einerseits ihre Ähnlichkeit mit denen der Rinder hervor, was sich nur auf die äußerlich sichtbare Lappung beziehen kann (vgl. zu 496 b 35). Andererseits betont er, dass sie im Unterschied zu denen anderer Vierfüßer in ihrer Mitte ohne erkennbare Höhlung seien (vgl. *De part. an.* III 9.671 b 3ff.), was möglicherweise mit seiner Ansicht über die Härte der Niere in sachlichem Zusammenhang steht.

Anders als von Aristoteles behauptet besitzen Robben ein Nierenbecken, wie aus Starck 1982, 933f. mit Abb. 600f. hervorgeht. Dessen geringes Ausgeprägtsein (vgl. ebd. und Ogle 1912, zu 671 b 5 Anm. 3, wonach das Nierenbecken der Robbe sehr klein ist) deutet jedoch darauf hin, dass Aristoteles Mittelmeermönchsrobben tatsächlich seziert und dabei keinen Hohlraum, d.h. kein Nierenbecken, wahrgenommen hat. Der aristotelischen Aussage zur Ähnlichkeit mit der Rinderniere ist hingegen uneingeschränkt zuzustimmen, denn Robben besitzen wie viele andere Wassersäuger auch im adulten Zustand gelappte Nieren und ähneln hierin Rindern. Vgl. Ziswiler 1976, 528: „In der Regel ist die Niere ein kompaktes Organ, doch kann sie auch mehr oder weniger intensiv gelappt sein. (Pinnipedia [i.e. Robben], Ursidae [i.e. Bären], Cetacea [i.e. Wale], Bovidae [i.e. Hornträger]) …“ (nach Starck 1995, 858 beträgt die Anzahl der Nierenrenculi bei Flossenfüßern ca. 150; vgl. auch die Zeichnungen und Abbildungen von Pinnipedier- und Rindernieren bei dems. 1982, 932 Abb. 599 und 934 Abb. 601 a und b). Darüber hinaus sind auch Rinder- und Robbennieren in ihrem inneren Aufbau dahingehend vergleichbar, als auch die Rinder kein prägnantes Nierenbecken besitzen (vgl. zu 497 a 11). Alles zusammengenommen muss man daher von aristotelischen Sektionen der Mittelmeermönchsrobbe (vgl. zu 487 b 21ff.) ausgehen.

497 a 9f. „Beweis dafür, dass sie [das Nierenbecken] nicht erreichen, ist die Tatsache, dass sie weder Blut haben noch dass in ihnen Blut gerinnt“:

Auch in *De part. an.* III 9.671 b 12ff. und *Hist. an.* III 4.514 b 30ff. behauptet Aristoteles, dass die von Großer Ader und Aorta in die Nieren führenden Gefäße nicht im Nierenbecken, sondern blind im Nierenkörper enden, wobei das in den Adern transportierte Blut als Baumaterial der Nieren dient (vgl. zu 487 a 2ff.). Aristoteles' Verweis auf das fehlende bzw. nicht gerinnende Blut im Nierenbecken kann dabei als Beleg von Sektionen an Säugernieren interpretiert werden.

497 a 11 „Sie haben, wie gesagt, ein kleines Becken“

Der in den Handschriften einheitlich überlieferte Satz wird von einigen Herausgebern athetiert (so Aubert-Wimmer 1868, Dittmeyer 1907, Peck

1965), da sie offenbar einen Widerspruch zu der aristotelischen Aussage sehen, Robben hätten als einzige Lebewesen keine Nierenhöhlung, d.h. kein Nierenbecken (vgl. zu 497 a 7f.). Bezieht man sie jedoch auf die ebenfalls unmittelbar zuvor genannten Nieren der Rinder, so ergibt sich kein Widerspruch zu Aristoteles' sonstigen Aussagen. Der Verweis scheint sich dabei auf 497 a 5ff. zu beziehen, wo Aristoteles über die verschiedenen Größen der Nierenbecken spricht.

Geht man außerdem von aristotelischen Sektionen an Rindern aus, so ließe sich ein weiteres anatomisches Argument anführen. Denn Rinder verfügen zwar über eine große Anzahl von Nierenkelchen, ihnen fehlt aber eine Erweiterung des Harnleiteranfanges und somit ein eigentliches Nierenbecken (vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 318). Und dies hat Aristoteles möglicherweise als kleines Becken gedeutet.

497 a 11ff. „Aus dem Becken der Nieren führen zwei kräftige Gänge in die Blase, und auch andere aus der Aorta, stark und kontinuierlich. An der Mitte einer jeden Niere hängt eine hohle und sehnige Ader, die unmittelbar neben dem Rückgrat durch die Engstellen verläuft. Dann entschwinden sie in jede der beiden Hüftseiten, und erscheinen wieder, nachdem sie sich in die Hüfte erstreckt haben. Diese Abschnitte der Adern gelangen in die Blase“:

Aristoteles spricht an der hiesigen Stelle von drei verschiedenen Gefäßgruppen, die in die Blase münden. Zum einen handelt es sich um die beiden in 497 a 12 genannten kräftigen Gänge von der Niere zur Harnblase, zu denen er in *De part. an.* III 9.671 b 15ff. präzisierend feststellt, dass aus jeder Niere jeweils ein Gang zur Blase führe. Daneben schildert er in 497 a 13ff. den Verlauf zweier Adern, die von der Nierenmitte ihren Ausgang nehmen und nach ihrem Weg durch die Hüftgegend zur Blase gelangen. In fast wörtlicher Entsprechung beschreibt Aristoteles diese beiden von den Nieren ausgehenden Adern in *Hist. an.* III 4.514 b 36ff., wobei sie dieser Stelle zufolge aber nicht nur in der Blase, sondern auch in den Geschlechtsteilen enden. Schließlich gibt es nach 497 a 12f. (und *De part. an.* III 9.671 b 17f.) prominente Gefäße, die sich direkt von der Aorta zur Blase erstrecken.

Was die Gänge zwischen Nierenbecken und Harnblase angeht, so handelt es sich eindeutig um den paarigen Harnleiter (*Ureter*). Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 244: „Der Harnleiter verbindet als muskulöses Rohr das Nierenbecken mit der Harnblase. … Der Harnleiter hat insgesamt eine Länge von 25–30 cm und einen Gesamtdurchmesser von etwa 5 cm. … Das Nierenbecken geht durch seine konische Verjüngung in den Harnleiter über … Dieser verläuft zunächst retroperitoneal (i.e. hinter dem Bauchfell liegend) als Pars abdominalis (i.e. zum Bauch gehörig) abwärts. … An der Linea terminalis (i.e. Grenze zwischen Großem und Kleinem Becken) …

knickt der Ureter etwas um … und folgt nun als Pars pelvica (i.e. zum Becken gehörig) der Wand des Kleinen Beckens … Schließlich wendet er sich in leichtem Bogen medianwärts, unterkreuzt beim Mann den Ductus deferens (i.e. Samenleiter) …, bei der Frau im Beckenbindegewebe die A. (sc. Arteria) uterina (i.e. Gebärmutterarterie) …, durchbohrt schließlich als Pars intramuralis (i.e. innerhalb der Wand eines Hohlorgans gelegen) im ‚Submukösen Harnleitertunnel' schräg die Wand der Harnblase … und mündet im Ostium ureteris." (zum Eintritt des Harnleiters in die Blase vgl. ausführlich zu 497 a 18 ff.). Ungleich schwieriger ist es, die aristotelischen Adern zwischen Nierenmitte und Blase zu bestimmen. Zum einen existieren keine derartigen arteriellen oder venösen Verbindungen, die dem von Aristoteles gezeichneten Verlauf entsprechen. Zum anderen scheint sich aber Aristoteles in dieser Hinsicht selbst unsicher zu sein, wenn er in *Hist. an.* III 4 als weitere Endpunkte (offenbarer Abzweigungen) die Geschlechtsteile lokalisiert. Auch was Aristoteles unter den in 497 a 15 genannten Engstellen (διὰ τῶν στενῶν) versteht, die die Adern durchlaufen, ist unklar. Würde er nicht ausdrücklich von Adern sprechen, so läge es nahe, sie mit den beiden Harnleitern zu identifizieren, zumal sich Entsprechungen im jeweiligen Verlauf nicht leugnen lassen und der Harnleiter an der *Linea terminalis* eine Engstelle aufweist (vgl. Graumann-Sasse 2004, III 244 f. und 242 Abb. 4–10; Thompson 1910, zu 515 a 1 Anm. 6 identifiziert zumindest die in *Hist. an.* III 4 beschriebenen Adern mit den Harnleitern). Letztlich unmöglich ist auch die Bestimmung der Arterien, die Aristoteles von der Aorta zur Harnblase ausgehen lässt. Nimmt man lediglich diese Verbindung als Anhaltspunkt, so kommen die Oberen Harnblasenarterien (*Arteriae vesicales superiores*) einerseits und die Untere Harnblasenarterie (*Arteria vesicalis inferior*) andererseits in Frage, die aus der Inneren Beckenarterie (*Arteria iliaca interna*) und somit mittelbar aus der Bauchaorta (i.e. *Aorta abdominalis*) abzweigen. Während die *Arteriae vesicales superiores* dem Blasenkörper (*Corpus vesicae*) bzw. dem Blasenscheitel (*Apex vesicae*) zufließen, mündet die *Arteria vesicalis inferior* im Blasengrund (*Fundus vesicae*; vgl. Graumann-Sasse 2005, IV 586 f.). Allerdings sind die Harnblasenarterien weder besonders prominent noch gehen sie direkt aus der Bauchaorta hervor, sondern sind mittelbare (Obere Harnblasenarterien) bzw. unmittelbare (Untere Harnblasenarterie) Äste der *Arteria iliaca interna*. Letztere wiederum sind zwar relativ große Blutgefäße, doch stellen sie keine direkte Verbindung zur Blase dar. Thompson 1910, zu 497 a 13 Anm. 2 weist darauf hin, dass die beiden Beckenschlagadern (*Arteriae iliacae communes*) bei Vierfüßern einen höhergelegenen Ursprungspunkt als bei Menschen hätten. Er kommt deshalb wie Aubert-Wimmer 1868, I 242 f. zu dem Schluss, dass Aristoteles diese beiden durch Teilung der Bauchaorta entstehenden Blutgefäße meint. Doch auch wenn man berücksichtigt, dass

Aristoteles' Beschreibung auf Erkenntnissen beruht, die anhand von Tiersektionen gewonnen wurden, bleibt das Grundproblem bestehen, dass die Blase nicht über zwei starke und kontinuierliche Gefäße von der Aorta versorgt wird (vgl. zu den Haustieren auch Ellenberger-Baum 1974, 689f. mit Abb. 1160–1164 sowie Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 322f.).

497 a 18ff. „Denn die Blase liegt zuunterst, und sie ist verbunden mit den Gängen, die sich von den Nieren her erstrecken, und zwar beim Blasenhals, der sich zur Harnröhre erstreckt; und sie ist fast ringsum festgehalten von dünnen und faserigen Häutchen, die in gewisser Weise dem Zwerchfell des Rumpfes ähnlich sind. Die Blase des Menschen hat eine beträchtliche Größe":

Neben der hiesigen Stelle, die die wesentlichen anatomischen Aspekte der Harnblase diskutiert, behandelt Aristoteles diesen Körperteil ausführlicher auch in *Hist. an.* III 15 und unter physiologischen Gesichtspunkten in *De part. an.* III 8. Demnach erachtet er die Blase als das eigentliche Ausscheidungsorgan für Flüssigkeiten, das abgesehen von den meisten Schildkröten nur dem Menschen und den lebendgebärenden Vierfüßern, d.h. den Säugetieren, zur Verfügung stünde. Denn diese hätten aufgrund ihrer blutreichen und somit warmen Lunge einen erhöhten Flüssigkeitsbedarf, folglich würden sie aber auch größere Flüssigkeitsmengen ausscheiden (vgl. *De part. an.* 670 b 33ff. und zu 489 a 3ff.). Die Blase selbst sei eine in ihrer Dehnbarkeit gegenüber den anderen Häuten des Körpers einzigartige Membran. Wie die meisten anderen Membranen wachse auch sie nicht mehr zusammen, sobald sie einmal zerschnitten sei. Lediglich am Blasenhals, dem Beginn der Harnröhre, sei ein Zusammenwachsen vereinzelt beobachtet worden (vgl. *Hist. an.* 519 b 13ff.; zum Zusammenwachsen von Oberflächenhaut vgl. zu 493 a 24ff.). Zur aristotelischen Harnblase vgl. auch Oser-Grote 2004, 238f.

Trotz ihrer funktionalen Überschätzung innerhalb des Harnsystems ist die von Aristoteles gezeichnete Anatomie der Harnblase (*Vesica urinaria*) weitgehend korrekt. Zwar trifft dies nicht auf ihre Charakterisierung als Membran zu, da sich die Harnblasenwand in fünf Schichten aus Schleimhaut und Muskelwand aufbaut (vgl. Lippert 2011, 374f.), aber sowohl ihre kaudale, steißnahe Lage im Kleinen Becken vor dem Mastdarm bzw. der Gebärmutter (vgl. Graumann-Sasse 2004, III 247; die Nachbarschaft zur Gebärmutter hebt Aristoteles in *Hist. an.* I 17.497 a 33f. sogar ausdrücklich hervor) als auch die Gestalt des Blasengrundes mit den einmündenden Harnleitern und der benachbarten, am Blasenhals ausgehenden Harnröhre (*Urethra*; vgl. zu 493 b 4ff.) sind von Aristoteles genau beschrieben. Vgl. Graumann-Sasse 2004, III 248 mit Abb. 4–16: „Man unterscheidet an der Harnblase einen Blasenkörper (Corpus vesicae) mit Blasenscheitel (Apex

vesicae) und Blasengrund (Fundus vesicae), welcher trichterförmig in den Blasenhals (Cervix vesicae) übergeht. Die Cervix vesicae öffnet sich nach hinten unten … Bei eröffneter Harnblase zeigt sich … im Bereich des Fundus vesicae ein sehr charakteristisches Bild. Während die übrige Schleimhaut ein deutliches Faltenrelief aufweist, zeigt der Blasengrund ein dreieckiges glattes Feld. Dieses Trig. (sc. Trigonum) vesicae … wird in seinen Eckpunkten durch die beiden Ostia ureterum (i.e. Einflussöffnung der Harnleiter) … und das Ostium urethrae internum (i.e. Ausflussöffnung und Beginn der Harnröhre) bestimmt.“ Auch Aristoteles’ Behauptung, die Harnblase werde durch Häutchen fixiert, ist sachlich korrekt, wie aus Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 322 hervorgeht, die allgemein über die Harnblase der Säugetiere schreiben: „Vor größeren Exkursionen wird sie durch Harnblasenbänder bewahrt. Im Fetalleben hatten diese zum Leibesnabel ziehenden Bänder (Gekröse) eine andere Zweckbestimmung. Nach der Geburt werden sie als Haltebänder der Harnblase übernommen. Es sind dies das mittlere Harnblasenband und die beiden Seitenbänder.“ (speziell zum Menschen vgl. Benninghoff-Drenckhahn 2008, 794 mit der Nennung weiterer geschlechtsspezifischer Bänder sowie Lippert 2011, 377f. und Graumann-Sasse 2004, III 247f.; Oser-Grote 2004, 239 Anm. 171 denkt bei diesen Häutchen an das Bauchfell). Zum Größenverhältnis der menschlichen und tierischen Harnblasen lassen sich in anatomischen Nachschlagewerken keine Angaben finden.

Dabei ist gerade bei der menschlichen Harnblase davon auszugehen, dass Aristoteles’ Beschreibung ihrer Anatomie nicht nur auf der Methode der vergleichenden Anatomie beruht. Wenn er nämlich in *Hist. an.* 519 b 18ff. Blasensteine lebender Personen und deren Formen anspricht, so ist es durchaus denkbar, dass sein anatomisches Wissen auch auf Erkenntnisse der chirurgischen Medizin zurückgeht.

497 a 24ff. „Mit dem Blasenhals hängt das Geschlechtsorgan zusammen (an der äußersten Öffnung verbindet er sich mit ihm); ein wenig unterhalb führt eine der Öffnungen in die Hoden, die andere in die Blase. Das Geschlechtsteil ist sehnig und knorpelig“:

Aristoteles bespricht an der hiesigen Stelle die Verbindungen des Penis zu den im Beckenraum liegenden Körperteilen. Der eigentliche Gegenstand der Betrachtung ist somit die namentlich nicht genannte männliche Harnsamenröhre (οὐρήθρα; zu deren genauen Verlauf vgl. zu 493 b 4ff.) als letzter Abschnitt des Harnwegsystems zwischen Blasenhals (καυλός) und Penis (αἰδοῖον; zur knorpeligen Gewebsstruktur des Penis vgl. zu 493 a 24ff.).

497 a 28ff. „die Hoden, mit deren Beschaffenheit wir uns dort eingehend auseinandersetzen werden, wo im Allgemeinen über sie gesprochen wird“:

Aristoteles verweist auf *Hist. an.* III 1.509 a 31ff., wo er ausführlich auf die Geschlechtsteile männlicher Bluttiere zu sprechen kommt, möglicherweise auch auf *De gen. an.* I 3.716 b 13ff. Zu Beschaffenheit und Funktion der Hoden vgl. zu 493 a 33.

497 a 31 „Sie unterscheidet sich in keinem der inneren Teile außer der Gebärmutter“:

Aristoteles unterscheidet nach *Hist. an.* I 14.493 b 2ff. das Geschlechtsorgan der Frau (ὑστέρα) von dem des Mannes durch seine Hohlform sowie die Lage im Inneren des Körpers, die der unterschiedlichen Funktion im Zeugungsprozess geschuldet sei (vgl. z.St.). Wenn Aristoteles in *De gen. an.* I 3.716 b 32f. dieses in Entsprechung zu den paarig angelegten Hoden des Mannes als zweiteilig charakterisiert, so rechnet er möglicherweise nicht nur die eigentliche und einteilige Gebärmutter (*Uterus*), sondern überhaupt die inneren Geschlechtsorgane, also auch die paarigen Eierstöcke (*Ovaria*) und Eileiter (*Tubae uterinae*) zur ὑστέρα (vgl. Peck 1953, 17 Anm. e und Louis 1961, 208 Anm. 5 zu S. 5).

Allerdings lässt sich Aristoteles’ Aussage von der Zweiteiligkeit der weiblichen Gebärmutter auch damit erklären, dass sein anatomisches Wissen vor allem auf der Sektion von Säugetieren beruht, die zum Teil eine deutlich paarig angelegte Gebärmutter besitzen. Vgl. Starck 1982, 974 mit Abb. 617 a–c zur Gebärmutter (*Uterus*) der Säugetiere: „Bei den Eutheria (i.e. Höhere Säugetiere) vereinigen sich die unteren Enden der Müllerschen Gänge (i.e. ein embryonal angelegter Gang, aus dem sich Eileiter und Gebärmutter entwickeln). Betrifft diese Verschmelzung nur den Vaginalabschnitt, so münden auch in dieser Gruppe zwei Uteri (Uterus duplex) in die Vagina (Tubulidentata [i.e. Röhrenzähner], Dermoptera [i.e. Riesengleiter], einige Chiroptera [i.e. Fledertiere], Nager und Madagaskar-Schleichkatzen). Greift die Vereinigung auf das caudale Ende des Uterus über, so daß eine einheitliche Öffnung (Ostium uteri externum) gebildet wird, so handelt es sich um einen Uterus bipartitus (einige Chiroptera, Sus [i.e. Schweine], Carnivora [i.e. Raubtiere], Cetacea [i.e. Wale]). Geht die Verschmelzung weiter, so entsteht ein unpaarer Uterus-Körper, der cranial in zwei Hörner ausläuft – Uterus bicornis … (Insectivora [i.e. Insektenfresser], viele Chiroptera, Wale, Huftiere, Sirenia [i.e. Seekühe] und Halbaffen, Tarsius [i.e. Koboldmakis]). Bei Affen und Mensch … geht die Verwachsung beider Uterusanlagen so weit, daß ein unpaarer Uterus simplex … entsteht.“

Zur tatsächlichen Anatomie der menschlichen Gebärmutter vgl. Graumann-Sasse 2004, III 297ff.: „Der Uterus nimmt im Kleinen Becken eine mittelständige Position zwischen Harnblase und Mastdarm ein … Mit der Portio (i.e. kaudales Ende des Gebärmutterhalses) ragt er in das Scheidengewölbe hinein … Die nicht gravide Gebärmutter … ist ein fast nur aus

Muskulatur bestehendes und daher sehr derbes Organ von etwa 7–9 cm Länge. In der Ansicht von ventral hat die Gebärmutter die Form einer Birne. Der Birnenform entsprechend sind daher ein Gebärmutterkörper (Corpus uteri) und ein Gebärmutterhals (Cervix uteri) zu unterscheiden …“ Und zum paarigen Eileiter, der Uterus und Eierstock verbindet, heißt es bei Lippert 2011, 396: „Die Tuba uterina ist ein etwa 10–15 cm langer Schlauch, der sich an seinem freien Ende trichterartig erweitert und insofern an ein Blechblasinstrument erinnert. Der Rand des Trichters ist mit Fransen (Fimbriae tubae …) besetzt.“

Zu der antiken und speziell aristotelischen Vorstellung über die Anatomie der Gebärmutter vgl. auch Dean-Jones 1994, 65 ff., bes. 67 ff.

497 a 31f. „deren Aussehen man anhand der Zeichnung aus den *Anatomai* betrachten soll“:

Innerhalb der zoologischen Pragmatien verweist Aristoteles zwecks Veranschaulichung eines anatomischen Sachverhaltes mehrmals auf ein nicht überliefertes Werk mit dem Titel Ἀνατομαί (vgl. Gigon 1987, 495 ff., der die Testimonien als Fragmente 297 ff. sammelt; zu den Stellen, an denen Aristoteles mit dem Begriff ἀνατομαί nicht auf das gleichnamige Werk, sondern tatsächliche anatomische Untersuchungen verweist, vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 104 a 3 ff. s. v. Ἀριστοτέλης). Es handelt sich dabei um eine zoologische Materialsammlung mit vor allem graphischen und von erläuternden Bildlegenden begleiteten Illustrationen. Dabei haben den Verweisstellen zufolge die Darstellungen von Blutgefäßen, Geschlechtsorganen bzw. von embryologischen Gegenständen sowie dem Verdauungssystem einen breiten Raum eingenommen, ohne dass sich eine Beschränkung auf eine bestimmte Gruppe von Lebewesen feststellen ließe (vgl. zu Inhalt und Form der *Anatomai* als eines anatomischen Atlasses vor allem die grundlegenden Arbeiten von Stückelberger 1993, 139 ff.; dems. 1994, 76 ff.; dems. 1998, 287 ff. sowie Hellmann 2004, 66 ff. mit weiterer Literatur). Der primär illustratorische Charakter der *Anatomai* zeigt sich wie an der hiesigen Stelle gerade auch im Vokabular der Verweise, das von Signalwörtern geprägt ist, welche das Visuelle andeuten. Wie die insgesamt 10 Stellen aus den anderen zoologischen Pragmatien nahelegen, die sowohl auf die schriftlich konzipierte *Hist. an.* als auch auf die *Anatomai* verweisen (vgl. ebd. 69 f. mit Anm. 25), handelt es sich bei den beiden um konzeptionell aufeinander bezogene, sich gegenseitig ergänzende Werke, die sich in der medialen Vermittlung des anatomischen Gegenstandes zwar unterscheiden, in ihrer Funktion als Faktensammlung (vgl. zu 491 a 9 ff.) aber entsprechen. Am deutlichsten zeigt sich die gegenseitige Ergänzung in *De part. an.* IV 5.679 b 37 ff., wo Aristoteles zwecks weiterer Einzelheiten eines bestimmten Gegenstandes sowohl auf das Schriftliche der *Hist. an.* als auch das Bildliche der *Anatomai*

verweist (Louis 1964, XXXIII f. Anm. 5 und 7 erachtet die *Anatomai* als ein die ersten sieben Bücher der *Hist. an.* begleitendes, aber gänzlich schriftloses Tafelwerk; Berger 2005, 11 spricht von einem der *Hist. an.* zugehörigen ‚Tafelband'‘).

Unklar ist, ob es sich bei den offensichtlichen Bildlegenden (vgl. Stückelberger 1993, 138f.) zu einer Zeichnung des männlichen Unterleibs in *Hist. an.* III 1.510 a 29ff. (vgl. den Rekonstruktionsversuch von Peck 1965, 236), der Embryonalentwicklung der Sepia in *Hist. an.* V 18.550 a 17ff. (vgl. den Rekonstruktionsversuch von Thompson 1910, zu 507 a 18 Anm. 1) oder auch des Körperbaus der Kreiselschnecken in *De part. an.* IV 9.684 b 21ff. (vgl. Kullmann 2007, 679ff.) um Übertragungen aus den *Anatomai* oder um eigenständiges Textmaterial (samt verloren gegangenem Bildmaterial) aus *Hist. an.* und *De part. an.* handelt (so Kullmann 2007, 644f.; Hellmann 2004, 74ff. lässt die Frage offen). Auch was die Art der Zeichnungen angeht, ist letztlich nicht zu entscheiden, ob sich in den *Anatomai* ausschließlich figürliche Darstellungen wie die des weiblichen Unterleibs gefunden haben oder auch Diagramme ähnlich den biokinetischen, wie sie *De mot. an.* (vgl. z.B. 9.702 b 28ff., 11.703 b 29ff.; ein Rekonstruktionsversuch zu 1.698 a 21ff. findet sich in Michael Ephesius' Kommentar zu *De mot. an.* [CAG XXII,2 105]) und *De inc. an.* (7.707 b 26f.; eine rekonstruierte Skizze zu 13.712 a 1ff. findet sich in Michael Ephesius' Kommentar zu *De inc. an.* [CAG XXII,2 164]) zugrunde gelegen haben müssen (vgl. Kollesch 1997, 370 Anm. 14).

497 a 34f. „Auch über die Gebärmutter aller Lebewesen soll im Folgenden zusammenhängend gesprochen werden. Denn weder sind sie bei allen gleich gestaltet noch gleich strukturiert“:

Zusammenhängend kommt Aristoteles auf die Gebärmutter und deren unterschiedliche Anatomie bei den einzelnen Lebewesen in *Hist. an.* III 1.510 b 5ff. zu sprechen. Ähnlich wie im Fall der Hoden (vgl. zu 497 a 28ff.) ist ein ebenfalls gewollter Verweis auf die Besprechung der Gebärmutter in *De gen. an.* I 8.718 a 35ff. weder zu belegen noch auszuschließen.

Buch II

Kapitel 1 (497 b 6–501 b 5)

497 b 6ff. „Die Teile sind bei den übrigen Lebewesen, wie bereits vorher gesagt, entweder allen gemeinsam oder nur bestimmten Gattungen. Auf die schon oft genannte Art sind sie untereinander identisch und unterschiedlich“:

Aristoteles schließt mit *Hist. an.* I 17.497 b 1f. die exemplarische Darstellung der äußeren und inneren Körperteile des Menschen ab (vgl. zu 491 a 19ff.) und geht mit der hiesigen Stelle zu den sonstigen Lebewesen über, wobei er in *Hist. an.* II zunächst die inhomogenen äußeren und inneren Teile der Bluttiere behandelt. Wie auch beim Menschen (vgl. zu 491 a 27ff.) bespricht er anfänglich die äußeren Körperteile (*Hist. an.* II 1–14), bevor er in *Hist. an.* II 15–17 zu den inneren Organen der Bluttiere übergeht (vgl. *Hist. an.* II 15.505 b 25ff.). Innerhalb dieser Zweiteilung geht Aristoteles gerade bei den äußeren Körperteilen streng nach den Größten Gattungen der Bluttiere vor, wobei er mit den lebendgebärenden Vierfüßern beginnt (*Hist. an.* II 1.497 b 13ff.) und daran in *Hist. an.* II 10–11 die Besprechung der eiergebärenden Vierfüßer (vgl. zu 502 b 28ff.), in *Hist. an.* II 12 die der Vögel (vgl. zu 503 b 29ff.) und in *Hist. an.* II 13 die der Fische anschließt (vgl. zu 504 b 13ff.). In der Darstellung der inneren Körperteile sind zwar die Organe der Bluttiere oberstes Gliederungsprinzip, doch gliedert sich die Besprechung der einzelnen Organe ihrerseits nach Aristoteles' Einteilung in Größte Gattungen (vgl. zu 505 b 25ff.). Ausgespart bleiben zunächst die Zeugungsorgane der Bluttiere, denen sich Aristoteles erst in *Hist. an.* III 1 zuwendet.

Der Verweis auf Identität und Alterität der Körperteile gemäß Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gruppe bezieht sich auf die zu Beginn der *Hist. an.* diskutierten Prinzipien der morphologischen Differenzierung bei Lebewesen in *Hist. an.* I 1 (vgl. zu 486 a 14ff.).

497 b 16ff. „Und der Löwe hat zwar einen einzigen Halsknochen, aber er hat keine Halswirbel. Öffnet man ihn, so hat er innere Teile, die allesamt denen eines Hundes ähneln“:

In *De part. an.* IV 10.686 a 21ff. erklärt Aristoteles die nur bei Löwe und Wolf vorkommende anatomische Besonderheit eines wirbellosen und nur aus einem Knochen bestehenden Halses mit der Notwendigkeit, die ein starker Hals gerade bei diesen beiden Tieren habe.

Wie Aristoteles zu einer derart falschen Ansicht hat kommen können, ist schwierig zu klären. Denn Löwen und Wölfe besitzen wie fast alle anderen Säugetiere 7 Halswirbel, so dass sich die einzelnen Säugerspezies nur in ihrer Halslänge, nicht aber in der Anzahl der Halswirbel unterscheiden (lediglich unter den dem Aristoteles unbekannten Faultieren und den Seekühen finden sich Ausnahmen; auch die in diesem Zusammenhang von Peck 1965, 75 Anm. b aufgestellte Behauptung, Wale hätten ebenfalls nur einen Halsknochen, ist falsch. Tatsächlich lassen sich bei einigen Arten von Zahnwalen nur synostotische, d. h. knöcherne Verschmelzungen einiger oder aller Halswirbel beobachten [vgl. Starck 1979, 85f.]). Da aber Aristoteles die Anatomie des Löweninneren aus eigener Anschauung zu kennen scheint, wie sein ausdrücklicher Verweis auf Sektionen nahelegt, hätte er eigentlich die Siebenzahl der Halswirbel auch beim Löwen erkennen können. Allerdings entspricht die von ihm behauptete Gleichheit der inneren Organe bei Löwe und Hund ebenfalls nicht den Tatsachen, auch wenn aufgrund beider Zugehörigkeit zur Unterordnung der Landraubtiere (*Fissipedia*) durchaus einzelne Ähnlichkeiten im Organsystem feststellbar sind (vgl. Starck 1995, 750ff.). Angesichts dessen ist wohl davon auszugehen, dass Aristoteles' anatomische Kenntnisse des Löwen zumindest teilweise und im Besonderen hinsichtlich des Halses auf die ungeprüfte Übernahme einer nicht mehr zu identifizierenden Quelle zurückgehen.

Ob es Aristoteles möglich gewesen ist, zum Zwecke anatomischer Studien in den Besitz eines Löwen zu kommen, ist fraglich, auch wenn es aufgrund des antiken Verbreitungsgebietes grundsätzlich denkbar wäre. Denn wie Usener 1994, 5ff., bes. 28f. nachweist, sind zu Aristoteles' Lebzeiten im nördlichen Griechenland noch Löwen in geringer Population beheimatet gewesen. Erst in nacharistotelischer Zeit scheinen sie ausgerottet worden zu sein (Aristoteles selbst verweist in *Hist. an.* VI 31.579 b 2ff. und *Hist. an.* VIII 28.606 b 14ff. auf das seltene Vorkommen des Löwen in Zentral- und Nordgriechenland).

497 b 19f. „zwar haben das alle Vierfüßer, aber die Vielzeher unter ihnen haben sie in ganz besonderer Weise analog zu den Händen":

Neben den genannten Vielzehern bzw. Vielspaltigen (τὰ πολυσχιδῆ) bilden die Einhufer und die Paarhufer weitere Gruppen, in die sich nach Aristoteles ein Großteil der lebendgebärenden Vierfüßer einteilen lässt (vgl. *De part. an.* IV 10.690 a 4ff.; vgl. zu dieser Einteilung vor allem zu 499 b 6ff., wo Aristoteles eingehender darauf zu sprechen kommt). Bei den

Tiergruppen handelt es sich jedoch nicht um absolute Ordnungsgrößen im Sinne eines Taxons, sondern um gleichsam vortaxonomische Einteilungen zwecks methodischer Vereinfachung.

497 b 20 ff. „Sie gebrauchen sie nämlich für vieles wie Hände (und die linken Gliedmaßen sind weniger verselbständigt als bei den Menschen)“:

Der funktionale Vergleich zwischen tierischen Vordergliedmaßen und menschlichen Armen in 497 b 18 f. wird umgehend durch die Parenthese relativiert, in der dem Menschen eine wesentlich größere Eigenständigkeit im Gebrauch der linksseitigen Gliedmaßen zugesprochen wird (vgl. auch zu 497 b 31 f.). Denn bei dem zentralen Ausdruck ‚verselbständigt‘ (ἀπολελυμένα, b 22) und der dazugehörigen Aussage handelt es sich weniger um eine anatomische, als vielmehr um eine physiologische, d. h. funktionale Bestimmung im Sinne einer Verselbständigung (so auch Thompson 1910, zu 497 b 22 Anm. 5 und Peck 1965, 76 f. Anm. a). Dies wird aus einer Passage über die Körperdimensionen in *De inc. an.* 4.706 a 18 ff. deutlich. In diesem Zusammenhang folgert Aristoteles aus der naturgemäßen Veranlagung des Menschen und der prinzipiellen Höherbewertung des Rechten gegenüber dem Linken einerseits eine außerordentliche Geschicklichkeit der rechten menschlichen Körperseite, andererseits aber eine verglichen mit den sonstigen Lebewesen besonders große Verselbständigung der linken Körperseite, d. h. eine relative Unabhängigkeit von der bewegungsinitiierenden rechten Seite. Trotzdem bleibe die Bewegungsfähigkeit der linken verglichen mit der rechten Köperseite auch beim Menschen gering (Kollesch 1985, 110 f. verweist zu Recht auf den immanenten Widerspruch zwischen Verselbständigung der linken menschlichen Gliedmaßen und dem in der Theorie angenommenen Bewegungsausgang von der rechten Seite). Zur aristotelischen Dimensionenlehre vgl. zu 493 b 17 f.; zur unterschiedlichen Bewertung der Dimensionen vgl. zu 493 b 20.

497 b 22 ff. „eine Ausnahme bildet der Elefant. Denn bei diesem ist der Teil der Füße, an dem sich die Zehen befinden, weniger gegliedert, und die Vorderbeine sind um vieles größer. Er ist fünfzehig und an den Hinterbeinen hat er kurze Knöchel“:

Aristoteles beschreibt an dieser Stelle mehrere Besonderheiten des Elefantenfußes, der im Gegensatz zu den Gliedmaßen der anderen Vielzeher in seiner Funktion beschränkt sei. Zwar habe der Elefant ebenfalls fünf Zehen, aber aufgrund der geringen Differenzierung der Zehen könne er im Gegensatz zu den anderen fünfzehigen Lebewesen seine vorderen Füße nicht als Hände einsetzen (nach *Hist. an.* III 9.517 a 31ff. sind die Zehen des Elefanten sogar völlig ungespalten und tragen als weitere Besonderheit keine Nägel). Da sich die Beine des Elefanten außerdem in ihren Gelenken nur

langsam und schwerfällig beugten (zur besonderen Beugerichtung des Elefantenbeines vgl. zu 498 a 5), sei die Funktion der Gliedmaßen auf die Stützung des außerordentlich großen und schweren Elefantenkörpers beschränkt (*De part. an.* II 16.659 a 25 ff.).

In seiner Beschreibung der speziellen Fuß- und Beinform der Elefanten wie auch in deren Begründung stimmt Aristoteles weitgehend mit der modernen Biologie überein. So schreibt Starck 1995, 899: „Elephas und Loxodonta (i.e. Asiatischer und Afrikanischer Elefant) haben vorn 5 und hinten 4 meist als Hufen bezeichnete Horngebilde. Es handelt sich um Hornplatten, die wenig vorragen und von einem Falz begrenzt werden. … Die Ausbildung eines klobigen Fußes, dessen Zehen nicht frei gegeneinander beweglich sind, ist eine Anpassung an die große Belastung durch das Kgew. (sc. Körpergewicht). … Im Zusammenhang mit den mechanischen Bedingungen ist die Ausbildung eines aus Fettgewebe und kollagenen Faserzügen bestehenden druckelastischen ‚Sohlenpolsters' … zu verstehen. Elefanten sind digitigrad (i.e. zehengängerisch), nicht plantigrad (i.e. sohlengängerisch). Die ‚Fußsohle' ist im Grunde nur eine ‚Fingersohle'." Und ebd. 906 f. steht: „Die Ausbildung der freien Gliedmaßen als ‚Säulenbein' bei Elefanten ist eine Konsequenz der absoluten Körpergröße, besonders des Gewichtes. Ein Säulenbein ist dadurch gekennzeichnet, daß es beim Stand und Gang gestreckt bleibt. … Die Vorderfüße sind digitigrad-semidigitigrad, die Hinterfüße semiplantigrad. … Am Skelet sind 5 Finger-(Zehen-)strahlen ausgebildet. Diese sind nicht frei, sondern Hand und Fuß bilden den kompakten Abschluß der Tragsäule." Während sich entsprechend Aristoteles' Behauptung für einen unvoreingenommenen Betrachter der Eindruck eines Größenunterschiedes zwischen Vorder- und Hinterbein durchaus vermittelt, lassen sich an den Hinterbeinen keinerlei knöchelähnliche Strukturen ausmachen (vgl. z.B. Westheide-Rieger 2010, 695 Abb. 682 B).

497 b 26 ff. „Seine Nase ist so beschaffen und so groß, dass er sie anstelle von Händen einsetzt. Er trinkt und frisst nämlich, indem er mit ihr an den Mund langt. Und mit ihr reicht er auch dem Elefantenreiter hinauf und reißt Bäume heraus, und wenn er durch das Wasser geht, dann bläst er auch mit dieser empor":

Der Rüssel des Elefanten entspricht für Aristoteles funktional den Händen des Menschen sowie den Vordergliedmaßen der Vierfüßer. Der Vergleich mit der Greiffunktion der Menschenhand findet sich auch in *De part. an.* II 16.658 b 33 ff., IV 12.692 b 16 f. und in *Hist. an.* I 11.492 b 17 ff. (vgl. z.St. allgemein zur Funktion des Rüssels). Zum Arbeitseinsatz gezähmter Elefanten vgl. zu 488 a 28 f.

497 b 30 f. „An der Spitze lässt sie sich krümmen, aber sie hat keine Gelenkbeugung. Denn sie ist knorpelig“:

Aristoteles hat zwar recht, dass sich im Rüssel keine Gelenke befinden und die Rüsselspitze ein außerordentlich beweglicher Körperteil ist, liegt aber in der Einschätzung falsch, dafür sei die knorpelige Substanz verantwortlich. Vgl. Starck 1995, 903: „Der ganze Rüssel besteht aus Weichteilen. Ein Nasenknorpel liegt unmittelbar vor der Nasenöffnung des Cranium (i.e. Schädel). Das Septum (i.e. *Septum nasi*, Nasenscheidewand) zwischen den beiden Nasengängen, die den Rüssel durchziehen, bleibt frei von Hartsubstanzen. Es endet bereits kurz vor der Rüsselspitze, die damit frei für Präzisionsbewegungen bleibt. An der Dorsalseite endet der Rüssel in einem fingerartigen greiffähigen und sensiblen Fortsatz, …“

497 b 31 f. „Unter den Lebewesen ist auch allein der Mensch beidhändig“:

Die potentielle Beidhändigkeit (Aristoteles spricht von beidseitiger Rechtshändigkeit: ἀμφιδέξιον), durch die sich der Mensch von den übrigen Lebewesen unterscheide, ist für Aristoteles kein Widerspruch zur Vorrangstellung der rechten Hand und überhaupt der rechten Körperseite, wie sie z.B. in *De part. an.* IV 8.684 a 27 f. hervorgehoben wird, sondern vielmehr Ausdruck der naturgemäßen Veranlagung des Menschen und einer damit einhergehenden Verselbständigung der linken Gliedmaßen (vgl. zu 497 b 20 ff.). Nach *Pol.* II 12.1274 b 12 f. (ähnlich *Eth. Nic.* V 11.1134 b 33 ff.) bleibt die rechte Seite der linken zwar stets überlegen, doch kann das Potential der schwächeren linken Hand durch Übung aktualisiert werden kann.

497 b 33 f. „Dieser hat nämlich eine breite Brust, die anderen aber eine schmale“:

Tatsächlich unterscheidet sich der Mensch infolge seiner evolutionsbiologischen Entwicklung hin zur Bipedie von anderen Säugern nicht nur durch die Greif-Tast-Funktion seiner Hände und die Ausbildung einer seitlichen Stellung der Arme, sondern damit zusammenhängend auch durch die Verbreiterung seines Brustkorbs (*Thorax*). Vgl. Starck 1979, 726: „Die Ausbildung von Greif-Tast-Händen im Primatenstamm ermöglicht es, daß die vordere Gliedmaße teilweise oder schließlich vollständig (Homo) von der Beteiligung an der Lokomotion befreit wird. In allen Fällen aber hat die vordere Gliedmaße im Vergleich etwa zu spezialisierten Läufern eine beträchtliche Bewegungsfreiheit gewonnen. Claviculae (i.e. Schlüsselbein) sind stets vorhanden. Das Schultergelenk besitzt einen bedeutenden Bewegungsumfang. Die Aufrichtung des Körpers geht mit der Gestaltänderung des Thorax einher. Während der Thorax bei quadrupeden Läufern schmal und im Querschnitt kielförmig ist, nimmt bei zunehmender Aufrichtung der Querdurchmesser zu. Dadurch werden die Stellung der Schulterblätter mit

den Gelenken und die Humerusform (i.e. Form des Oberarmknochens) beeinflußt. Bei Formen mit schmalem Thorax sind die Schulterpfannen nach ventral gerichtet, der Humeruskopf blickt nach caudal, die Gelenkachsen der Ellenbogengelenke stehen quer zur Sagittalebene (i.e. Parallelebene zu der den Körper in eine spiegelbildlich gleiche rechte und linke Hälfte teilende Medianebene) des Körpers. Bei faßförmigem Thorax (Pongidae, Hominidae [i.e Menschenaffen und Menschen]) wird die Scapula (i.e. Schulterblatt) nach dorsal verlagert, die Schulterpfanne blickt nach lateral. Diese Verlagerung wird durch eine Stellungsänderung des Humeruskopfes kompensiert. Dieser ist jetzt nach medial gerichtet." Und ebd. 733 heißt es: „Echte Bipedie … hat eine Reihe von weiteren Konsequenzen für die Konstruktion des ganzen Organismus. … 4. Verbreiterung des Thorax. 5. Stellung der Scapulae."

Zu Aristoteles' Vorstellung über den Zusammenhang von Brustbreite, Lokomotion und Mammaorganen bei Mensch und Tier vgl. zu 486 b 25f.

497 b 34f. „Auch hat kein Tier Brüste auf der Vorderseite außer dem Menschen":

Aristoteles sieht lediglich beim Menschen die anatomischen Voraussetzungen für pectorale Zitzen bzw. Brustwarzen gegeben (zur Ausnahme des morphologisch dem Menschen ähnlichen Affen, dessen Zitzen ebenfalls auf der Brust liegen, vgl. zu 502 a 34f.). Dazu wie zur Lage der Zitzen bei den einzelnen Spezies und Gruppen der lebendgebärenden Vierfüßer vgl. zu 486 b 25f., zu der beim Elefanten vgl. zu 497 b 35ff.

497 b 35ff. „Der Elefant hat zwar zwei Brüste, diese aber nicht auf, sondern bei der Brust":

Noch genauer lokalisiert Aristoteles die Zitzen des weiblichen Elefanten wie auch die Brustwarzen des männlichen in *Hist. an.* II 1.500 a 18ff. Demnach befinden sie sich im Bereich der Achselhöhlen und sind sehr klein, weshalb man sie von der Seite nicht sehen könne. In *De part. an.* IV 10.688 b 5ff. erläutert Aristoteles entsprechend dem ätiologischen Charakter der Schrift die Ursachen für Anzahl und Lage der Zitzen. Demnach sei die geringe Anzahl von zwei Zitzen darauf zurückzuführen, dass der Elefant nur ein Junges wirft. Die Lage an den Vorderbeinen entspreche seinem Wesen als Vielzeher, bei denen die Zitzen nie an den hinteren Gliedmaßen lägen, während die spezielle Position im Bereich der Achselhöhlen mit der Tatsache zusammenhänge, dass weiter vorn liegende Zitzen milchreicher seien, wie man an Tieren mit vielen Zitzen sehen könne.

Aristoteles beschreibt sowohl die Brustständigkeit der Zitzen wie auch die geringe Wurfzahl von nur einem Jungen völlig korrekt (vgl. Storch-Welsch 2004, 776). Die Frage, ob die Elefantenkuh, wie Aristoteles behaup-

tet, tatsächlich nur zwei Zitzen (*Papillae mammariae*; *Mammillae*) besitzt, wird in modernen Nachschlagewerken nicht beantwortet. Doch angesichts der allgemeinen Regel, wonach die Anzahl der Mamillen in Beziehung zur Zahl der Jungen steht (vgl. Romer-Parsons 1983, 160), könnte die Aussage den Tatsachen durchaus entsprechen.

498 a 3ff. „Die Lebewesen beugen ihre Gliedmaßen, die vorderen und die hinteren, in entgegengesetzte Richtungen, sowohl im Vergleich untereinander als auch verglichen mit den Beugungen des Menschen“:

Aristoteles spricht die Beugerichtungen der menschlichen Gliedmaßen bereits in 494 b 8ff. an, die aufgrund der Konkavität der Arme bei gleichzeitiger Konvexität der Beine innerhalb der Lebewesen ein singuläres Phänomen darstellten (vgl. z.St.; eine Ausnahme bildeten lediglich der Elefant sowie die morphologisch zwischen Mensch und lebendgebärenden Vierfüßern stehenden Affen). Bleibt es in *Hist. an.* I entsprechend der exklusiven und exemplarischen Thematisierung des Menschen bei der Beschreibung der menschlichen Gliedmaßen, erläutert Aristoteles nunmehr im Detail die Beugerichtungen der Bluttiere, wie sie in den einzelnen Größten Gattungen zu finden sind. Neben den lebendgebärenden Vierfüßern (vgl. zu 498 a 5ff.) und dem Sonderfall des Elefanten (vgl. zu 498 a 5) sowie den eiergebärenden Vierfüßern (vgl. zu 498 a 13ff.) und den Vögeln (vgl. zu 498 a 27ff.) kommt Aristoteles erneut auch auf die menschliche Gliedmaßenbeugung zu sprechen (498 a 19ff.). Die blutlosen Vielfüßer werden in 498 a 16ff. in die Diskussion mit einbezogen.

498 a 5 „Eine Ausnahme ist der Elefant“:

Neben den Affen (vgl. zu 502 b 1ff.) erachtet Aristoteles den Elefanten als das einzige Lebewesen, dessen Gliedmaßen in derselben Weise wie die des Menschen beugen. Wie er in *De inc. an.* 13.712 a 10ff. unter Verweis auf eine graphische Skizze erläutert (zu der Skizze vgl. zu 497 a 31f.), würden die vorderen Elefantenbeine wie die Menschenarme eine Konkavität, die hinteren Beine des Elefanten und die des Menschen aber eine Konvexität beschreiben, so dass die Krümmungskurven einander zugewandt seien (in *Hist. an.* I 1.498 a 12f. spricht Aristoteles verkürzend nur von einer Übereinstimmung der hinteren Gliedmaßen).

Ohne dass Aristoteles von seiner grundsätzlichen Ansicht zur Gliedmaßenbeugung des Elefanten abrücken würde, scheint er sich aber der nur begrenzten Beweglichkeit des Elefantenbeines bewusst zu sein, das als Säulenbein im Stand wie im Gang gestreckt bleibt (vgl. zu 497 b 22ff.). Denn auf diese anatomisch-physiologische Besonderheit dürfte die Bemerkung in *De part. an.* II 16.659 a 26ff. abzielen, wonach die schwergewichtigen Elefanten ihre Gelenke nur eingeschränkt beugen könnten. Gleichzeitig

wendet er sich damit gegen eine in seiner Zeit offenbar verbreitete Meinung, die dem Elefanten gänzlich steife Gliedmaßen zuschreibt. Diese Ansicht, bei der es sich wohl ebenfalls um eine versuchte Erklärung des Säulenbeines handelt, bezeichnet er in *De inc. an.* 9.709 a 8ff. ausdrücklich als falsch (Louis 1973, 159 Anm. 6 zu S. 25 vermutet wohl zu Recht eine Anspielung auf Ktesias, zumal sich Aristoteles in *Hist. an.* III 22.523 a 26f. und *De gen. an.* II 2.736 a 2ff. auch hinsichtlich Ktesias' Ansichten zur Samenflüssigkeit des Elefanten kritisch äußert; zu Ktesias vgl. zu 501 a 24ff.). Gegen die Auffassung unbeugbarer Beine scheinen sich auch die Erläuterungen zur Schlafhaltung des Elefanten in 498 a 8ff. zu richten. Aristoteles schildert dort ausführlich die Beugebewegungen des sich zum Schlafen legenden Elefanten. Demnach beuge der Elefant zwar die Gliedmaßen, doch aufgrund seines immensen Körpergewichts müsse er im Gegensatz zu anderen Tieren, die sich auf alle Viere niederlassen könnten, zunächst die Beine einer Körperseite anwinkeln und sich dann auf diese Seite zum Schlafen legen (Scullard 1974, 40 interpretiert die Stelle derart, dass sich Aristoteles gegen die These anderer, womöglich die des Ktesias richtet, wonach der Elefant aufgrund der Unbeugbarkeit seiner Beine im Stehen schlafe. Stattdessen gehe er davon aus, dass der Elefant sich zum Schlafen auf eine Seite fallen lassen müsse, da er die Steifheit seiner Beine überschätzt).

498 a 5ff. „Denn bei den lebendgebärenden Vierfüßern beugen sich die vorderen Gliedmaßen nach vorn, die hinteren nach hinten, und so haben ihre Gliedmaßen Krümmungskurven, die von einander weggewandt sind“:

In *De inc. an.* 12 geht Aristoteles ausführlich auf die Ursachen ein, weshalb die lebendgebärenden Vierfüßer ihre Gliedmaßen in der genannten Weise beugten. Er führt vor allem zwei Gründe an: So seien die beschriebenen Beugerichtungen der Vorder- und Hintergliedmaßen optimal für den Vorgang des Säugens. Denn eine nach innen, d.h. zum Körper hin gerichtete Beugung würde den Jungen das Säugen unter der Mutter erschweren (711 b 29ff.; zur Terminologie der Beugerichtungen vgl. unten). Der Hauptgrund liege aber darin, dass bei einer anderen Beugerichtung ein nur unzureichendes Anheben der Beine möglich wäre. Beugten die Vorderbeine konkav nach hinten und die Hinterbeine konvex nach vorn, so würden die Gliedmaßen und Gelenke bei der Bewegung an den Bauch stoßen. Eine schnelle Fortbewegung, die auf ein ausreichendes Anheben der Beine angewiesen ist, wäre somit unmöglich (711 b 16ff.). Auch in *De part. an.* IV 10.687 b 27ff. und ähnlich IV 12.693 b 2ff. nennt Aristoteles die Vorwärtsbewegung der Tiere als Grund der konvexen Beugung der Vorderbeine, bezeichnet diese jedoch terminologisch variierend als nach innen gerichtete Beugung, d.h. mit einer zum Körper zeigenden Höhlung (zur Terminologie vgl. neben Ogle 1912, zu 693 b 4 und Kullmann 2007, 699 vor

allem die Erläuterungen von Peck 1961, 433, wonach sich die Ausdrücke ‚nach hinten' und ‚nach vorn' auf die Bewegungsrichtung des Lebewesens, die Ausdrücke ‚nach innen' und ‚nach außen' auf die Stellung der Gelenkbeugungen zum Rumpf hin beziehen. Somit bedeute ‚nach hinten', dass das gebeugte Gliedmaßengelenk der Bewegungsrichtung entgegengesetzt ist, ‚nach innen' besage dagegen, dass das gebeugte Gliedmaßengelenk vom Körper weg zeigt. Zwar treffen diese Bestimmungen in der Regel zu, doch verdeutlicht gerade die oben zitierte Stelle *De inc. an.* 12.711 b 29 ff., in der ‚nach innen' die entgegengesetzte, zum Körper hin gerichtete Gelenkbeugung bedeutet, dass Aristoteles in dieser Hinsicht noch keine feste Terminologie besitzt). Zur Beugerichtung bei den lebendgebärenden Vierfüßern vgl. auch zu 494 b 8 ff.

Aristoteles' gemessen an der tatsächlichen Anatomie irrige Auffassung über die Gliedmaßenbeugung der lebendgebärenden Vierfüßer ist letztendlich auf seine Unkenntnis der auf evolutionsbiologische Verwandtschaft zurückgehenden Homologien (vgl. zu 486 b 17 ff.) im Skelettsystem der Vertebraten zurückzuführen. Die Folge ist eine Fehlinterpretation des Erscheinungsbildes vieler Säugetiere, bei denen die im Rumpf liegenden Schulter- (*Articulatio humeri*) und Hüftgelenke (*Articulatio coxae*) sowie die Oberarm- und Oberschenkelknochen äußerlich nicht zu erkennen sind: Ausgehend vom menschlichen Ellbogen- (*Articulatio cubiti*) bzw. Kniegelenk (*Articulatio genus*), das er mit dem Hand- (*Articulatio carpi*) bzw. Oberen Sprunggelenk (*Articulatio talocruralis*) der lebendgebärenden Vierfüßer gleichsetzt, identifiziert er den menschlichen Oberarm und Oberschenkel mit dem Unterarm bzw. Unterschenkel der Tiere. Die menschlichen Unterarm- bzw. Unterschenkelknochen entsprechen in seiner Auffassung folglich den Mittelhandknochen der lebendgebärenden Vierfüßer; das Hand- bzw. Fußgelenk des Menschen den Grundgelenken (*Articulationes metacarpophalangeae* bzw. *Articulationes metatarsophalangeae*) der Säugetiere usw. Vgl. Meyer 1855, 441; Aubert-Wimmer 1868, I 249; Kollesch 1985, 102.

498 a 13 ff. „Bei den Eiergebärenden, z.B. beim Krokodil, der Echse und allen anderen derartigen, beugen sich beide Beinpaare, die vorderen wie die hinteren, mit einer geringen seitlichen Ausrichtung nach vorn":

Während Aristoteles von den eiergebärenden Vierfüßern an dieser Stelle behauptet, die Beugung ihrer Beine sei nach vorn gerichtet, besitze aber eine leichte seitliche Drehung, legt er in *De inc. an.* 1.704 b 5 f. die gesamte Betonung auf ihre charakteristische, seitlich ausgerichtete Beinstellung und -beugung. Damit passt letztgenannte Bemerkung besser zu der in *De inc. an.* 13.712 a 1 ff. vertretenen Ansicht, wonach die Gliedmaßen der Vierfüßer niemals in dieselbe Richtung beugen könnten. Wenngleich Aristoteles auch

an der hiesigen Stelle durch den Verweis auf eine geringe seitliche Ausrichtung keineswegs von einer völlig identischen Beugerichtung aller vier Gliedmaßen spricht, bleibt trotzdem ein gewisses Spannungsverhältnis zwischen den einzelnen Aussagen bestehen (vgl. Kollesch 1985, 134, die für *De inc. an.* eine Revision der ursprünglichen Meinung der *Hist. an.* annimmt). In *De inc. an.* 15.713 a 15 ff. erklärt Aristoteles die seitliche Beinstellung der Höhlenbewohner unter den eiergebärenden Vierfüßern, z.B. der Krokodile (unter denen er an der vorliegenden Stelle offensichtlich die gleichnamigen Echsen versteht; vgl. zu 487 a 19 ff. und zu 508 a 5 f.), der Eidechsen und Schildkröten, mit den Notwendigkeiten, die sich aus dem engen Lebensraum und den Vorteilen beim Bebrüten der Eier ergäben (vgl. auch *De inc. an.* 16.713 b 17 ff.).

Aristoteles beschreibt mit der seitlichen Ausrichtung der Gliedmaßen ein anatomisches Charakteristikum der Amphibien und Reptilien, das bei diesen im Gegensatz zu höher- und weiterentwickelten Säugern wesentlich stärker ausgeprägt ist. Allerdings sind auch zwischen den Spezies der einzelnen Reptil- und Amphibienklassen starke Unterschiede im Grad der Spreizstellung auszumachen, wie aus Starck 1979, 558 ff. deutlich wird: „Bei primitiven Tetrapoda (i.e. Landwirbeltiere) stehen beide Extremitätenpaare in reiner Spreizstellung. Das Stylopodium (i.e. Oberarm bzw. Oberschenkel) wird rechtwinklig zur Körperlängsachse und nahezu horizontal gehalten. Das Zeugopodium (i.e. Unterarm bzw. Unterschenkel) ist gegenüber dem Stylopodium im Ellenbogen- und Kniegelenk wiederum rechtwinklig abgeknickt. Das Autopodium (i.e. Gliedmaßenspitze, d.h. Hand bzw. Fuß) ist nochmal rechtwinklig gegen das Zeugopodium abgewinkelt. Das terminale Ende des Autopodiums ist stets nach cranial gerichtet. ... Bereits bei primitiven Tetrapoda finden sich Unterschiede in der Stellung der Vorder- und Hinterextremitäten. ... Die bei Amphibien bereits angedeutete Umstellung wird bei Reptilien ... weitergeführt und führt schließlich bei Säugetieren zu völlig neuen Zuständen. Diese Umkonstruktion besteht darin, daß das Stylopodium dem Rumpf seitlich genähert wird und daß das Autopodium unter den Rumpf gebracht wird. Die Drehung erfolgt bei Vorder- und Hintergliedmaße gegensinnig. Die Vorderextremität wird im Schultergelenk nach hinten gedreht, die Ellenbeuge bildet einen nach vorne offenen Winkel. ... Zugleich wird die Hinterextremität im Hüftgelenk nach vorne gedreht ... Der Winkel des Kniegelenkes ist nach hinten offen."

498 a 19 ff. „Der Mensch hat die Beugungen beider Gliedmaßenpaare auf denselben Punkt gerichtet und somit in entgegengesetzte Richtungen: Denn seine Arme beugt er nach hinten, abgesehen von einer geringfügigen Ausrichtung der inneren Partien hin zur Seite, seine Beine beugt er nach vorn":

Vgl. zu 494 b 8 ff.

498 a 22 ff. „Kein Lebewesen beugt sowohl die vorderen wie auch die hinteren Gliedmaßen nach hinten“:

Nach *De inc. an.* 13.712 a 1ff. gibt es theoretisch vier Kombinationen von Beugungen der vorderen und hinteren Gliedmaßen bei Vierfüßern: So könnten sich Vorder- wie Hinterbeine entweder beide zu einer Höhlung beugen, so dass die gebeugten Gelenke gegen die Laufrichtung nach hinten zeigen, oder umgekehrt beide zu einer Wölbung, so dass die gebeugten Gelenke in Laufrichtung nach vorn weisen. Außerdem sei es theoretisch vorstellbar, dass sich die Vordergliedmaßen wölben und die Hintergliedmaßen höhlen (dies sei bei den lebendgebärenden und eiergebärenden Vierfüßern der Fall, außerdem beim Vogel [vgl. zu 498 a 27 ff.]) oder dass sich umgekehrt die Vorderbeine höhlen und die Hinterbeine wölben (wie dies Mensch und Elefant tun; zu der entsprechenden Skizze der vier Kombinationsmöglichkeiten, auf die Aristoteles zwecks Veranschaulichung verweist, vgl. zu 497 a 31 f.). Während die beiden letztgenannten Kombinationen in der Wirklichkeit vorkämen, seien die beiden ersten Möglichkeiten nur theoretische, aber in der Natur nicht realisierte Konstrukte.

Dass Aristoteles im Unterschied dazu an der hiesigen Stelle lediglich die nach hinten gerichtete konkave Höhlung aller vier Gliedmaßen ausschließt, hängt mit den kurz zuvor in 498 a 13 ff. (vgl. z.St.) beschriebenen Gliedmaßenbeugungen der eiergebärenden Vierfüßer zusammen, welche, sofern man von der seitlichen Ausrichtung absieht, nach vorn beugten.

498 a 27 ff. „Und der Vogel hat Beugungen, die den vierfüßigen Lebewesen ähnlich sind. Er ist nämlich zweifüßig und beugt seine Beine nach hinten, und anstelle der Arme und der vorderen Beine hat er Flügel, deren Beugung nach vorn gerichtet ist“:

Terminologisch variierend findet sich die sachlich identische Aussage in *De part. an.* IV 12.693 b 2 ff. Demnach beugten die hinteren Gliedmaßen der Vögel im Gegensatz zum ebenfalls zweibeinigen Menschen nach innen, die Flügel hingegen, die mit den Vorderbeinen der Vierfüßer zu vergleichen seien, zu einer konvexen Wölbung (auf die entgegengesetzte Beugerichtung bei den Zweibeinern Mensch und Vogel verweist auch *Hist. an.* II 12.503 b 32 ff., wo auf die hiesige Ausführung Bezug genommen wird, sowie *De inc. an.* 1.704 a 17 ff. und 12.711 a 11 ff.). Während Aristoteles an der letztgenannten Stelle die menschliche Gliedmaßenbeugung auf den aufrechten Gang und die Erfordernisse bei der Nahrungsaufnahme sowie anderer Betätigungen zurückführt (vgl. zu 494 b 8 ff.), bleibt er eine Erläuterung hinsichtlich des Vogels schuldig.

Obwohl Aristoteles den eigentlichen Oberschenkel der Vögel erkennt (vgl. *Hist. an.* II 17.503 b 35 ff. und *De inc. an.* 11.710 b 20 ff.), identifiziert er ihn fälschlicherweise mit der Hüfte, was auf eine gewollte Analogisie-

rung seinerseits mit den anatomischen Strukturen der lebendgebärenden Vierfüßer und des Menschen zurückzuführen sein dürfte (vgl. Kollesch 1985, 102 und 130). Indem er bei der Gegenüberstellung der Menschen- und Vogelgliedmaßen zum einen vom menschlichen Kniegelenk und zum anderen vom prominenten Intertarsalgelenk der Vögel ausgeht, vergleicht er nicht-homologe Körperteile und kommt so zu seiner Einschätzung der voneinander abweichenden Beugerichtungen. Zum Bein der Vögel vgl. Westheide-Rieger 2010, 432: „Das kräftige Femur (i.e. Oberschenkelknochen) mit dem Kniegelenk, das durch eine Patella (i.e. Kniescheibe) geschützt sein kann, liegt dem Körper seitlich an und ist im Gefieder verborgen. Die Tibia (i.e. Schienbein) ist mit den proximalen Tarsalia (i.e. Ossa tarsalia, Fußwurzelnknochen) zum Tibiotarsus verschmolzen. Die distalen Tarsalia sind mit den meisten Metatarsalknochen (i.e. Mittelfußknochen) in den Laufknochen der Vögel eingegangen, den Tarsometatarsus. Das zwischen Tibiotarsus und Tarsometatarsus bestehende Scharniergelenk ist daher nicht dem Fersengelenk der Säugetiere homolog, sondern als Intertarsalgelenk eine Autapomorphie (i.e. abgeleitetes, nur innerhalb einer betrachteten Gruppe vorkommendes Merkmal). … Die Fibula (i.e. Wadenbein) ist zu einer proximalen, nadelartigen Spange reduziert." (s. auch ebd. 431 Abb. 401).

498 a 31 „Die Robbe ist gleichsam ein verkümmerter Vierfüßer":
Vgl. zu 487 b 21ff.

498 b 5ff. „Die Bewegungen der vierfüßigen und der vielfüßigen Lebewesen sind diagonal, und ebenso stehen sie. Bei allen ist der Anfang der Bewegung von der rechten Seite her":

Aus Aristoteles' Definition der rechten Dimension als Prinzip der Breite sowie Ausgangspunkt der aktiven Ortsveränderung (vgl. zu 493 b 17f.) ergibt sich notwendigerweise, dass sich alle aktiv fortbewegenden Tiere von der rechten Seite ausgehend bewegen. Da im unmittelbaren Anschluss von den ‚Bein für Bein'-Gängern gehandelt wird (vgl. zu 498 b 7ff.), die im Gegensatz zu den gewöhnlichen Kreuzgängern (vgl. zu 490 b 3f.) zunächst das linke Bein voranstellen, so dass bei ihnen Bewegungsimpuls und bewegte Gliedmaße unterschiedlichen Körperseiten angehören müssen, bezieht sich die hiesige Aussage ausschließlich auf den Bewegungsimpuls, der bei allen Lebewesen von der rechten Seite ausgeht. Vgl. Peck 1965, 81 Anm. a.

498 b 7ff. „‚Bein für Bein' gehen der Löwe und beide Arten der Kamele, die baktrischen und die arabischen. ‚Bein für Bein'-Gang bedeutet, dass das rechte Bein dem linken nicht vorangeht, sondern folgt":

Die als ‚Bein für Bein' (κατὰ σκέλος) bezeichnete Gangart von Löwe und Kamel ist nach Aristoteles' Auffassung eine Sonderform des Gehens verglichen mit dem Kreuzgang (κατὰ διάμετρον), den er für die gewöhnliche Gangart der Vielfüßer hält. Was Aristoteles unter ihr versteht, ist schwer zu beurteilen. An den Passgang, bei dem zunächst beide Beine einer Körperseite gleichzeitig angehoben und vorwärts bewegt werden, ließe sich vor allem deshalb denken, da sich die als κατὰ σκέλος-Gänger genannten Kamele tatsächlich passgängerisch fortbewegen. Vgl. Lexikon der Biologie 10, 404 s.v. Paßgang: „Gangart vierfüßiger Wirbeltiere (Tetrapoden), bei der beide Beine einer Seite gleichzeitig angehoben werden. Paßgang kommt natürlich bei Kamelen, Giraffen, Elefanten, Bären … vor und tritt spontan auch bei einigen Pferderassen auf … Als Paßgänger besitzen Kamele keine Spannhaut zwischen Rumpf und Oberschenkel und wirken daher besonders hochbeinig. Gegenteil des Paßgangs ist der Kreuzgang oder Diagonalgang; im Vergleich zu diesem wird der Paßgang als abgeleitet angesehen." Gegen diese Vermutung spricht jedoch, dass Aristoteles auch den tatsächlich kreuzgängerischen Löwen zu den ‚Bein für Bein'-Gängern rechnet, wobei einschränkend zu bemerken ist, dass Aristoteles den Löwen möglicherweise nicht grundsätzlich, sondern nur in Bezug auf dessen in *Hist. an.* IX 44.629 b 12 ff. beschriebene charakteristische Rückwärtsbewegung in Bedrohungssituationen als κατὰ σκέλος-Gänger ansieht. Vor allem aber widerspricht Aristoteles' Diskussion der verschiedenen Gangarten in *De inc. an.* 14.712 a 23 ff. der Annahme, bei κατὰ σκέλος handle es sich um den Passgang. Denn dort negiert Aristoteles aus physikalischen Gründen die Möglichkeit einer derartigen Fortbewegung, bei der zunächst die Gliedmaßen einer Körperseite bewegt würden (vgl. zu 490 b 3 f.). Andererseits lässt sich aus Aristoteles' Bestimmung des ‚Bein für Bein'-Ganges als einer Fortbewegungsart, bei der das rechte Bein dem linken nicht vorangeht, sondern ihm folgt, auch keine positive Bestimmung ableiten. Möglicherweise versteht er darunter also lediglich einen modifizierten diagonalen Gang bei Kamelen (und Löwen): Statt des rechten Vorderbeines beginnt die Bewegung beim linken Vorderbein, so dass rechtes Hinterbein, rechtes Vorderbein und linkes Hinterbein folgen (vgl. zu 498 b 5 ff.). Aber auch wenn sich letztlich nicht nachweisen lässt, wie Aristoteles die Gangart κατὰ σκέλος im Detail verstanden wissen will, ist es durchaus denkbar, dass er den Passgang der Kamele in seiner Andersartigkeit gegenüber dem Kreuzgang zwar erkennt, dessen charakteristische Bewegungsabfolge aufgrund des theoretischen Ausschlusses einer solchen Fortbewegungsweise aber nicht bestimmen kann. In einer Übersetzung ist jedoch eine Identifikation des aristotelischen κατὰ σκέλος mit dem neuzeitlichen Terminus ‚Passgang' zu vermeiden (vgl. LSJ 1606 s.v. σκέλος: „with the hind foot following the fore on the same side [not crosswise]"; Thompson 1910: „progress by an amble";

Louis 1964: „vont l'amble"; Peck 1965, 80f. mit Anm. a übersetzt „laterally", glaubt aber, Aristoteles habe den Passgang gemeint; Aubert-Wimmer 1868, I 251 übersetzen korrekterweise „Bein für Bein" und schließen jeglichen Bezug zum Passgang aus).

Unter den baktrischen Kamelen sind die eigentlichen Kamele zu verstehen, unter den arabischen die Dromedare, wie aus den Angaben zur Höckerzahl in 499 a 13ff. eindeutig hervorgeht (vgl. z. St.).

498 b 11ff. „Die vierfüßigen Lebewesen haben die Körperteile, welche der Mensch auf der Vorderseite hat, unten auf der Bauchseite, diejenigen Teile dagegen, die der Mensch auf der Hinterseite hat, auf der Rückenseite":

Zur Bedeutung des Ausdrucks ἐν τοῖς ὑπτίοις und seines Oppositums ἐν τοῖς πράνεσι vgl. zu 487 a 32ff.

498 b 14 „Denn auch die Robbe hat einen kleinen Schwanz, ähnlich dem des Hirsches":

Aristoteles Hinweis auf den kurzen Stummelschwanz der Robbe wird von der heutigen Zoologie bestätigt (vgl. zu 487 b 21ff.).

498 b 14f. „Bezüglich der affenartigen Lebewesen werden die Merkmale später bestimmt":

Aristoteles verweist auf *Hist. an.* II 8.502 a 16ff. (vgl. z. St.).

498 b 16ff. „Alle lebendgebärenden Vierfüßer sind sozusagen mit Haaren bedeckt, aber nicht wie der Mensch, der abgesehen vom Kopf wenige und kurze Haare hat, der aber unter allen Lebewesen den behaartesten Kopf hat":

Nach der Erläuterung in *Hist. an.* I, dass es sich bei Haaren um eine partielle definitorische Eigenschaft der lebendgebärenden Vierfüßer handelt (vgl. zu 489 a 35f.), und dem eher beiläufigen Erwähnen der menschlichen Kopf- und Gesichtsbehaarung im Rahmen der Schädelbeschreibung in *Hist. an.* I 7ff. stellt Aristoteles nunmehr die grundlegenden Unterschiede in der menschlichen und tierischen Behaarung dar.

Die außerordentliche Dichte des menschlichen Kopfhaares erklärt Aristoteles in *De part. an.* II 14.658 b 2ff. ätiologisch. Diese sei zum einen notwendige materielle Konsequenz (ἐξ ἀνάγκης) aus der Tatsache, dass das menschliche Gehirn aufgrund seiner besonderen Größe und Feuchtigkeit für eine große Menge feuchter Substanz verantwortlich sei, welche durch die Schädelnähte des menschlichen Kopfes entweichen und das Haarwachstum stark befördern würde. Außerdem bestehe sekundär eine Zweckursache (ἕνεκεν) der starken Behaarung darin, dass der Kopf und das menschliche Gehirn, welches das größte überhaupt sei, eines Wärme- und Kälteschutzes bedürften (vgl. zu 494 b 27ff.; Althoff 1992, 84ff.). Der Überschuss an warm-feuchter Substanz, die aus dem Gehirn entströme und zum

Wachstum des Haupthaars führe, wird auch in *De gen. an.* IV 5.774 a 36f. als Begründung genannt.

In den pseudo-aristotelischen *Probl.* X 62.898 a 20ff. wird die starke Kopfbehaarung des Menschen mit den im Vergleich zu anderen Lebewesen fehlenden trocken-festen gleichartigen Körperteilen wie Hörnern oder Zähnen begründet, was eine Verwendung der Nahrung zum Haarwuchs ermögliche.

498 b 19ff. „Außerdem ist die Rückenseite bei den anderen Lebewesen, die Haare haben, dichter behaart, die Bauchseite ist entweder gänzlich kahl oder weniger behaart. Beim Menschen ist es genau entgegengesetzt“:

Die jeweilige Verteilung der Haare am Rumpf erklärt Aristoteles in *De part. an.* II 14.658 a 15ff. mit den Erfordernissen der Fortbewegungsweise: Aufgrund der quadrupeden Gangart der lebendgebärenden Vierfüßer müsste ihre exponierte Rückenseite stärker als ihre Bauchseite geschützt werden, obwohl die der Vorderseite des Menschen entsprechende Bauchseite der Vierfüßer aufgrund der Lage des Herzens die edlere und somit eigentlich schützenswerter sei. Nichtsdestoweniger habe sich die (metaphorisch verstandene) Natur für die Bedeckung der sonst schutzlosen Rückenseite entschieden und den Rücken der Vierfüßer mit einem Mehr an schützenden Haaren ausgestattet. Anders sei es beim aufrecht gehenden Menschen. Da beim ihm die edlere vordere Körperhälfte mit der schützenswerteren identisch sei, habe die Natur seine Vorderseite, d.h. Brust und Bauch, mit mehr Haaren ausgestattet als seinen Rücken (Lennox 2001, 232 unterschätzt das relative Moment in Aristoteles’ Vergleich, wenn er ihn kritisierend auf die biologische Tatsache verweist, dass die meisten Vierfüßer mehr Haare auf der Brustseite hätten als der Mensch). Wenn Aristoteles allerdings von einer stärkeren Beharrung der menschlichen Brust spricht, so ist seine Vergleichsgrundlage der Mann. Ohne auf die geschlechtsspezifischen Differenzen zwischen Mann und Frau einzugehen, verallgemeinert er ein männliches zu einem menschlichen Charakteristikum und stellt es als kontrastives Merkmal den lebendgebärenden Vierfüßern gegenüber. Zum Sonderfall des Affen vgl. zu 502 a 16ff.

In *Probl.* X 53.896 b 29ff. wird die unterschiedliche Rumpfbehaarung bei Mensch und Tier ähnlich erklärt.

498 b 21ff. „Der Mensch hat Augenwimpern auf beiden [Lidern] und auch in den Achselhöhlen und in der Schamhaargegend hat er Haare“:

Wie die Existenz der menschlichen Kopfhaare begründet Aristoteles auch die der Wimpern in *De part. an.* II 15.658 b 14ff. einerseits mit der materiellen Notwendigkeit, andererseits zweckursächlich (vgl. zu 498 b 16ff.). So dienten die Augenlider (wie auch die Wimpern) einerseits dem Schutz der

Augen, indem sie wie Palisaden wirkten und das Eindringen von Gegenständen verhinderten. Andererseits sei ihre Existenz materiell notwendig, da das Blut an den Endstellen der in die Augenlider führenden Äderchen nach außen trete und in Wimpern umgeformt werde (da Aristoteles den Blutkreislauf nicht kennt, ist er zu einer derartigen Ansicht über endende Äderchen gezwungen). Kein Widerspruch besteht darin, dass sich die Kopfhaare aus vom Gehirn kommenden Ausdünstungen speisten, während die Augenwimpern an den Enden von Äderchen aus Blut entstünden. Denn wie Althoff 1992, 85 deutlich macht, geht nach aristotelischer Anschauung auch die Gehirnflüssigkeit wie alle anderen organischen Substanzen aus dem Blut als τελευταία τροφή hervor, so dass das Ausgangsmaterial bei Kopfhaar und Wimpern dasselbe ist.

Auch in *De part. an.* II 14.658 a 14ff. hebt Aristoteles den Haarwuchs an beiden Augenlidern, in den Achselhöhlen und in der Schamhaargegend neben der Haarverteilung auf Vorder- und Rückenseite (vgl. zu 498 b 19ff.) als menschliche Eigenheiten hervor. Demnach scheint er zumindest auch für die menschlichen Wimpern einen Zusammenhang zwischen aufrechter Fortbewegungsweise und Beidseitigkeit der Behaarung anzunehmen, ohne dies jedoch näher zu begründen.

498 b 23ff. „Weder hat ein anderes Lebewesen in einer dieser beiden Körpergegenden Haare noch hat ein anderes untere Augenwimpern, aber einige haben unterhalb des Augenlides spärliche Haare“:

Nach *Hist. an.* II 8.502 a 31ff. gibt es mit dem Affen ein einziges Tier, das wie der Mensch obere und untere Augenwimpern hat, wenngleich letztere sehr fein und klein seien (vgl. zu 502 a 16ff.). Offenbar macht Aristoteles einen Unterschied zwischen den unteren Augenwimpern von Mensch und Affe einerseits und den spärlichen Haaren unterhalb des Augenlids andererseits, die auch in *De part. an.* II 14.658 a 25f. bezogen auf einige andere Tiere erwähnt werden. Nach Ogle 1912, zu 658 a 26 trifft Aristoteles' Behauptung weitgehend zu, da außer dem Menschen und einigen Affen lediglich bestimmte Antilopen ausgeprägte Wimpern auf beiden Augenlidern besäßen. Nach Aubert-Wimmer 1868, I 267 haben nur Elefanten und Affen Wimpern auf beiden Augenlidern.

498 b 28ff. „Wieder andere sind stärker behaart auf der Rückseite des Halses vom Kopf bis zum Widerrist, z.B. die, welche einen mähnigen Kamm haben, wie das Pferd, der Oreus [Maultier und Maulesel] und unter den wilden Hörnertragenden der Wisent“:

Der Lebensraum des βόνασος ist nach *Hist. an.* II 1.499 b 31ff. das Gebiet des nördlichen Makedonien und westlichen Thrakien (vgl. zu 500 a 1f.). Von dieser Stelle abgesehen werden sein Aussehen und seine charakteristi-

schen Verhaltensweisen vor allem in *Hist. an.* IX 45.630 a 18ff. beschrieben: Der βόνασος ähnele weitgehend einem Stier, den er an Masse allerdings noch übertreffe. Darüber hinaus besitze er die auch an der hiesigen Stelle erwähnte charakteristische Mähne, die bis zu den Schultern und den Augen hinabreiche. Das Haar selbst, das an der Körperunterseite wollen werde, sei relativ weich und hell, während die lederne Haut eine gräulich-rote Farbe besitze. Ein weiteres Merkmal seien die nach innen gekrümmten dunklen Hörner, die zur Verteidigung jedoch ungeeignet seien. Wie alle paarhufigen Tiere habe auch der βόνασος keinen vollständig bezahnten Oberkiefer. Eine Eigenheit des βόνασος bestehe darin, dass er zum Zweck der Verteidigung nicht nur ausschlage, sondern seinen stark brennenden Kot wie ein Geschoss benutze. Außerdem diene ihm sein eigener Kot als eine Art Schutzwall für den Geburtsplatz.

Aristoteles' detaillierte Darstellung des βόνασος beinhaltet zahlreiche Indizien, die zu einer Identifikation mit dem heute fast ausgestorbenen Wisent führen. Vgl. Lexikon der Biologie 14, 383 s.v. Wisent: „Bison bonasus, einst weitverbreitetes eurasisches Wildrind … Kopfrumpflänge bis 3 m; hoher Widerrist und stark nach hinten abfallende Rückenlinie; kräftige Kopf- und Brustmähne." Und in Grzimeks Tierleben XIII, 431f. heißt es: „Ebenso eindrucksvoll wirkt der europäische Wisent (Bison bonasus; …) … KRL (sc. Kopf-Rumpf-Länge) 310–350 cm, SL (sc. Schwanz-Länge) 50–60 cm, KH (sc. Körper-Höhe) bis 200 cm, Gewicht bis 1000 kg. Widerrist auffallend hoch, wird von den stark verlängerten Dornfortsätzen der Brustwirbel gebildet. Schädel meist gesenkt getragen, tiefer als Widerrist. Hörner wachsen vom Stirnbein aus zunächst seitlich, drehen sich später aufwärts, neigen sich dabei nach vorn und drehen die Spitze nach innen (größte Hornlänge nach Ward 50,8 cm). … Dichtes Wollhaar mit dunklen bis schwarzen Leithaaren; an Vorderkörper und Kopf verlängert, besonders an Hals, Kinn und Unterarmen. Bart abgeflacht, geht in Halsmähne über. Stirnhaare nach vorn gekippt, bis 20 cm lang, liegen der Stirn fest auf. … Zwei Unterarten: 1. Flachlandwisent (Bison bonasus bonasus). 2. Kaukasuswisent (Bison bonasus caucasicus), ausgerottet, …" Unklar bleibt jedoch, welche der beiden Wisentformen Aristoteles beschreibt, zumal es fraglich ist, ob er Wisente in freier Wildbahn gesehen hat. Da die von ihm übermittelte Verhaltensweise des Kotschleuderns bei eigener Anschauung leicht hätte widerlegt werden können, scheint Aristoteles' Darstellung zumindest in diesem Punkt auf einen übernommenen Bericht zurückzugehen.

498 b 31f. „Auch der sogenannte ‚Pferde-Hirsch' [‚Hippelaphos'] [Nilgauantilope?] hat an seinem Widerrist eine Mähne":

Hist. an. II 1.498 b 31–a 9 ist die einzige Beschreibung des Hippelaphos (ὁ ἱππέλαφος; wörtlich: ‚Pferde-Hirsch') innerhalb der aristotelischen

Schriften (auch sonst liegen zu diesem Tier keine verwertbaren Beschreibungen in der griechischen Literatur vor). Die Angabe, dass nur die Hippelaphos-Männchen Hörner hätten, die denen der gewöhnlichen Gazelle ähnelten (zur Identifikation von ἡ δορκάς als einer Spezies aus der Gattung der Gazellen, vermutlich der Dorkasgazelle [*Gazella dorcas*], vgl. Kullmann 2007, 501f.), deutet auf eine Antilopenart hin, zumal es auch unter den Antilopen Spezies mit hörnerlosen Weibchen gibt. Zieht man zusätzlich den von Aristoteles genannten Lebensraum im Gebiet des heutigen Afghanistan und Pakistan (vgl. zu 499 a 3ff.) in Betracht, so lässt sich an die Nilgauantilope (*Boselaphus tragocamelus*) denken, auf die noch weitere der von Aristoteles angegebenen Merkmale zutreffen. Vgl. Starck 1995, 1048 zur Nilgauantilope: „*Boselaphus tragocamelus*, Nilgau-Antilope. KRL. (sc. Kopf-Rumpf-Länge): 180–200 cm; SchwL. (sc. Schwanz-Länge): 40–45 cm; KGew. (sc. Körper-Gewicht) ♂: 240, ♀: 120 kg. Die Hörner der ♂♂ sind leicht nach vorne gebogen (Länge 15–30 cm). … Verbreitung: Früher ganz Vorderindien, heute s. (sc. südlich) des Himalaya bis etwa auf die Breite von Bombay." Nach Grzimeks Tierleben XIII, 366 tragen nur die Männchen der Nilgauantilope Hörner. Zum charakteristischen Kehlbart vgl. die Abbildung in der 20. Aufl. der Brockhaus-Enzyklopädie 15, 678. Die Nilgauantilope vermuten auch LSJ 833 s.v. ἱππέλαφος; Aubert-Wimmer 1868, I 67; Thompson 1910, zu 498 b 32 Anm. 1; Louis 1964 und Peck 1965, 84f. Anm. a.

498 b 32f. „das Tier, welches ‚Pardion' [Hirsch- oder Antilopen-Art?] genannt wird":

Zum Pardion (πάρδιον, so die Handschriftengruppen α und β; T[c]*rc.* und γ lesen ἱππαρίδιον) liegen neben den hiesigen Angaben zum bemähnten Widerrist, dem Besitz von Hörnern sowie der Paarhufigkeit weder bei Aristoteles noch bei anderen Autoren weiterführende Angaben vor. Man kann somit nur vermuten, dass es sich dabei wie beim Hippelaphos (vgl. zu 498 b 31f.) um eine Hirsch- oder Antilopenart handelt.

498 b 34 „Als Eigenheit":

Zum Begriff des ἴδιον vgl. zu 490 a 34ff.

499 a 3ff. „Die Hippelaphoi kommen in Arachosia vor, wo auch die wilden Rinder zuhause sind. Die wilden Rinder unterscheiden sich von den zahmen ebenso sehr wie die wilden Schweine verglichen mit den zahmen. Sie sind schwarz, von starkem Körperbau und haben eine gekrümmte Schnauze, und sie haben mehr nach hinten zurückgewendete Hörner":

Mit dem Vorkommen wilder und zahmer Rinder im südlichen Teil Zentralasiens (zur Angabe ἐν Ἀραχώτοις vgl. unten), der schwarzen Färbung sowie den charakteristisch nach hinten gebogenen Hörnern be-

schreibt Aristoteles Merkmale des asiatischen Büffels bzw. des Wasserbüffels (*Bubalus arnee*), der zur Gattung der Asiatischen Büffel (*Bubalus*) und somit zu den Rindern (*Bovinae*) gehört. Vgl. Starck 1995, 1051: „Ursprünglich von Vorderasien bis Indochina und SW (sc. Süd-West)-China verbreitet, ist das Vorkommen der Wildform heute nur noch auf einige Sumpfgebiete Vorderindiens beschränkt. Die domestizierte Form, *Bubalus arnee* f. *bubalis*, ist heute weit verbreitet … Färbung einheitlich aschgrau, bei der domestizierten Form oft mit weißen Abzeichen und Flecken. Hörner lang, in einer horizontalen Ebene sichelförmig nach hinten und oben gebogen." Eine Identifizierung des aristotelischen wilden Rindes mit dem asiatischen Wasserbüffel scheint deshalb naheliegend. Ob Aristoteles das wilde Rind wie auch das wilde Schwein allerdings als eigene Spezies betrachtet, ist nicht zu klären (vgl. Cho 2003, 204 Anm. 9).

Arachosia, das Land der Arachoten, ist die südöstlichste Satrapie des persischen Reiches im Gebiet des heutigen Afghanistan. Der Fluss Arachotos (Arghand-âb) ist Namensgeber der Satrapie wie deren Bewohner (οἱ Ἀραχῶται; zu anderen Schreibweisen vgl. Pape-Benseler, Lexikon der griechischen Eigennamen, I 115). Vgl. auch die Lokalisierung von Arachosia und Arachotos bei Ptol. *Geog.* VI 20,1ff.

499 a 9 ff. „Der Elefant ist der am wenigsten behaarte Vierfüßer. In Behaarung und Kahlheit entsprechen die Schwänze dem Körper, und zwar bei den Tieren, deren Schwänze eine bestimmte Größe haben":

Zur Behaarung des Elefanten vgl. Westheide-Rieger 2010, 691: „Jungtiere sind noch stärker behaart, beim Adulttier sind die Haare kurze Borsten; auffällig sind lange Schwanzhaare." Da die langen Schwanzhaare des Elefanten aber nur an dessen terminalem Ende liegen, sieht Aristoteles keinen Widerspruch zu seiner allgemeinen These, wonach die Behaarung des Schwanzes der des gesamten Körpers entspricht.

499 a 13 ff. „Die Kamele haben im Vergleich zu den anderen Vierfüßern eine Eigenheit auf ihrem Rücken, den sogenannten Höcker. Dabei unterscheiden sich die baktrischen von den arabischen Kamelen. Denn jene haben zwei Höcker, diese nur einen einzigen":

Während Aristoteles die beiden ihm bekannten Kamelarten in *Hist. an.* II 1.498 b 8f. lediglich benennt, so gibt er an dieser Stelle den entscheidenden Hinweis zu ihrer Bestimmung: Die baktrischen Kamele hätten zwei Höcker, die arabischen dagegen besäßen nur einen (die beiden Stellen sind die einzigen innerhalb der aristotelischen Schriften, die baktrische und arabische Kamele unterscheiden).

Aristoteles beschreibt mit dem zweihöckerigen Kamel bzw. Trampeltier (*Camelus bactrianus*) und dem einhöckerigen Dromedar (*Camelus drome-*

darius) folglich die beiden in der alten Welt bekannten Spezies der Kamele (*Camelidae*), der einzigen Familie innerhalb der Subordo der Schwielenfüßer (*Tylopoda*). Der Höcker selbst „ist eine integumentale (i.e. zur äußeren Haut gehörig) Bildung und besteht aus subcutanem (i.e. zur Unterhaut gehörig) Fettgewebe. Auch beim Dromedar wird ein zweiter, kleiner, vorderer Höcker embryonal angelegt, aber bereits in der Embryonalphase in den Haupthöcker einbezogen. Er kann aber noch beim Erwachsenen deutlich durch einen Bindegewebsstreifen abgegrenzt werden." (Starck 1995, 1011). Wenn Aristoteles vom Kamel spricht, so ist allerdings davon auszugehen, dass er nur die domestizierten Formen von Trampeltier und Dromedar kennt, wenngleich zu seinen Lebzeiten anders als heute die Wildformen in einigen Gebieten noch anzutreffen waren.

Neben diesem Abschnitt beschäftigt sich Aristoteles noch an einigen weiteren Stellen der *Hist. an.* mit den Kamelen, wobei vor allem Aspekte der Fortpflanzung im Mittelpunkt stehen, so in V 2.540 a 13ff.; V 14.546 b 1ff.; VI 26.578 a 11ff.; IX 47.630 b 31ff. Zu dem in 499 a 13 gebrauchten Begriff des ἴδιον vgl. zu 490 a 34ff.

499 a 16ff. „Sie haben aber auf ihrer Unterseite einen weiteren solchen höckerigen Wulst, wie sie ihn oben haben; auf diesen ist der restliche Körper gestützt, wenn er auf die Knie niedergelegt wird":

Aristoteles' Angabe von einem unteren Höcker bzw. Wulst bei Kamelen ist kaum zu erklären, da sich in der tatsächlichen Anatomie der Tiere ein derartiger Körperteil nicht ausmachen lässt. So ist bereits unklar, ob der untere höckerige Wulst von beiden Kamelformen oder nur von dem zuletzt genannten einhöckerigen arabischen Kamel, d.h. dem Dromedar, ausgesagt wird, wie Thompson 1910, Louis 1964 und Peck 1965 glauben. Für deren Auffassung würde Aristoteles' Kompensationsgedanke sprechen, gemäß dem sich das bei Dromedaren gegenüber den zweihöckerigen Kamelen fehlende Material in einem anderen Körperteil befinden müsste (zum Kompensationsgesetz vgl. Düring 1966, 535; Bartels 1966, 85ff.; Kullmann 1981, 21f.; dens. 1998a, 65ff., 238ff.; dens. 2007, 509ff. mit zahlreichen Stellen- und Literaturangaben). Dies setzt jedoch voraus, dass Aristoteles niemals ein Dromedar mit eigenen Augen gesehen und den unteren Wulst lediglich theoretisch erschlossen hat. Aufgrund des Verbreitungsgebietes ist es jedoch wahrscheinlich, dass Aristoteles Dromedare und Trampeltiere in gleicher Weise kennt und mit ihnen auch die identische Gestalt der Brustpartie sowie der Sitzposition. Somit wäre aber auch die Aussage vom unteren höckerigen Wulst nicht nur auf die einhöckerigen arabischen Kamele, sondern ebenso auf die baktrischen, d.h. die Trampeltiere, mit ihren zwei Höckern zu beziehen. Doch selbst wenn Aristoteles einen unteren Wulst bei Kamelen wie bei Dromedaren erkannt haben will, bleibt unklar, was er

darunter versteht. Die Vermutung von Aubert-Wimmer 1868, 252, es handle sich um die Brustschwiele, passt zwar zu Aristoteles' Angabe, dass die Großkamele in der Ruheposition auf diesem Körperteil liegen. Allerdings hat die Brustschwiele keinerlei Ähnlichkeit mit einem eigentlichen Höcker. Vgl. zu Sitzhaltung und Sitzpolster der Großkamele Grzimeks Enzyklopädie: Säugetiere 5, 85: „Beim Niederlegen knickt das Kamel zunächst vorn am Mittelhandgelenk („Knie") ein und stützt sich darauf ab, dann hinten am Sprunggelenk, dann vorn am Ellbogengelenk. Es schaukelt also nach vorn, nach hinten und wieder nach vorn, und dann schiebt es noch seine Beine unter dem Körper hin und her, bis es schließlich sitzt. Beim Aufstehen geschieht das gleiche in umgekehrter Reihenfolge. Bei den Großkamelen ist ein Sitzpolster aus Bindegewebe an der Brust ausgebildet, auf dem der Körper ruht." Auch der im Vergleich zu anderen Säugern stärker definierte Bauch (vgl. zu 499 a 21f.) ist kaum als der aristotelische untere höckerige Wulst auszumachen, so dass eine letztendliche Identifizierung nicht möglich erscheint.

499 a 18 „Das Kamel hat wie das Rind vier Zitzen":

Von zwei Brüsten und vier Zitzen spricht Aristoteles auch in *Hist. an.* II 1.500 a 29f. Nach Grzimeks Tierleben XIII, 144 besitzen Kamel und Dromedar lediglich ein Paar Zitzen (vgl. auch Lexikon der Biologie 5, 272 s.v. Euter). Aristoteles' Angabe ist also falsch. Es dürfte sich wohl um eine Übertragung der Zitzenzahl von den ebenfalls wiederkäuenden Rindern handeln. Richtig beschrieben ist die Lage an den hinteren Gliedmaßen (vgl. *De part. an.* IV 10.688 b 21ff.).

499 a 19ff. „An jedem Bein hat es nur ein einziges Knie, und nicht eine Mehrzahl an Beugungen, wie manche behaupten":

Aristoteles polemisiert gegen Herodot III 103, nach dem die hinteren Gliedmaßen der Kamele vier Oberschenkelknochen und vier Knie hätten.

499 a 21f. „wegen der herabgesetzten Lage des Magens":

Das handschriftlich überlieferte ὑπόστασιν (lediglich O^c*rc.* lesen ἀπόστασιν) und die sich daraus ergebenden Verständnisschwierigkeiten veranlassen Schneider 1811, ὑπόσταλσιν zu konjizieren und somit ein Hapax legomenon zu schaffen (Schneider folgen Dittmeyer 1907, Thompson 1910, Louis 1964, Peck 1965). Eine inhaltlich-sachliche Klärung der Stelle ist mit der Konjektur allerdings nicht verbunden.

Es sollte deshalb die überlieferte Lesart beibehalten werden, zumal sich ὑπόστασις als Lagebezeichnung des Magens bzw. als Beschreibung einer tatsächlichen phänotypischen Eigenheit der Großkamele verstehen lässt. Denn um eine Vergrößerung der Schrittlänge zu erreichen, fehlt Trampeltieren und Dromedaren die Spannhaut an den hinteren Gliedmaßen:

„Äußerlich sind Kamele an einer morphologischen Besonderheit auf den ersten Blick von anderen Huftieren zu unterscheiden: Sie haben im Gegensatz zu diesen zwischen Hinterbein und Bauch keine Spannhaut." (Grzimeks Enzyklopädie: Säugetiere 5, 85; vgl. auch Starck 1995, 79 mit Abb. 56). Damit geht nicht nur der Anschein extremer Langbeinigkeit einher, sondern auch der eines starken Herabhängens der Bauchseite, vor allem im Vergleich mit anderen Paarhufern. Wenngleich die Annahme spekulativ ist, ist sie doch einer nicht minder spekulativen Konjektur vorzuziehen.

499 a 22f. „Auch hat es einen Astragalusknochen ähnlich dem des Rindes, aber dünn und klein verglichen mit der Körpergröße":

Im Folgenden zählt Aristoteles mehrere Merkmale auf, die die wiederkäuenden Kamele mit den ebenfalls wiederkäuenden Hörnerträgern gemeinsam haben. Neben dem an der hiesigen Stelle genannten Astragalusknochen sind dies außerdem die Paarhufigkeit und das unvollständige Gebiss im Oberkiefer (vgl. zu 499 a 23).

Wie Aristoteles in *De part. an.* IV 10.690 a 21ff. gestützt auf das axiomatische Kompensationsgesetz erläutert, handelt es sich beim Astragalus, einem Knochen des Fußgelenks (vgl. *Hist. an.* II 1.499 b 26f.), um eine Besonderheit der paarhufigen Tiere. Während bei Einhufern das gesamte Material zur Ausbildung des Hufs aufgebraucht sei, befinde sich bei den Paarhufern die erdartige Knochensubstanz teilweise im Astragalusknochen der hinteren Gliedmaßen. Es sei dort im Verlauf der Individualentwicklung gleichsam stecken geblieben. Lediglich der einhufige Indische Esel, d.h. das Nashorn, bilde in dieser Hinsicht eine Ausnahme (vgl. zu 499 b 18ff.). Vielzehige Lebewesen wiederum könnten diesen Knochen nicht besitzen, da die gespaltenen Zehen zusammen nicht breiter sein dürften als der Astragalus (vgl. auch *Hist. an.* II 1.499 b 22ff.).

Aristoteles spricht mit dem Astragalus-Knochen einen Fußwurzelknochen an, den alle Amnioten, d.h. Säugetiere, Vögel und Reptilien, besitzen und der in der Humananatomie die Bezeichnung Sprungbein (*Talus*) trägt. Vgl. Romer-Parsons 1983, 216: „Viel entscheidender jedoch ist bei allen Amnioten eine bemerkenswerte Veränderung im proximalen Bereich. Das Fibulare [i.e. der zum Wadenbein gehörige Teil der Fußwurzel] persistiert; doch vereinigt sich an der Innenseite des Knöchels das reduzierte Tibiale [i.e. der zum Schienbein gehörige Teil der Fußwurzel] mit dem Intermedium und einem Centrale zu einem großen Knochen, auf dem sich die Tibia (i.e. Schienbein) frei bewegt. Dieser zusammengesetzte Knochen wird (mit seinem Säugernamen) gewöhnlich Astragalus (in der Humananatomie Talus) genannt und das Fibulare, sein lateraler Partner, ganz allgemein, wie bei den Mammalia (i.e. Säugetiere), als Calcaneus (i.e. Fersenbein) bezeichnet." Dass Aristoteles im Gegensatz zum tatsächlichen Vorkommen nur den Paar-

hufern einen Astragalus-Knochen zuschreibt, ergibt sich zum einen aus der Vertrautheit mit der speziellen Anatomie dieses Knochens bei den paarhufigen Schafen und Ziegen, zum anderen aus seiner fehlenden Kenntnis des homologen Knochenbaus der Amnioten, die ihn den Astragalus anderer Lebewesen nicht als solchen erkennen lässt. Bekannt ist Aristoteles der Astragalusknochen der Schafe und Ziegen durch seine weitverbreitete Verwendung als Instrument der Zukunftsbefragung in der sogenannten Astragalomantie, aber auch als Zählmarke bzw. als Spielstein oder Würfel (bereits Homer kennt das Astragalusspiel, wie aus *Il.* XXIII 88 hervorgeht). Für beides scheinen sich aber besonders die Astragalusknochen der paarhufigen Schafe und Ziegen zu eignen (zur Anatomie des Astragalus gemäß Aristoteles vgl. zu 499 b 27ff.). Insofern ist es einleuchtend, dass Aristoteles nur die aus dem Alltagsgebrauch bekannten und zum Spiel geeigneten Paarhufer-Knochen als Astragali betrachtet (vgl. dazu Thompson 1910, zu 499 b 24 Anm. 7 und Ogle 1912, zu 690 a 10 Anm. 1; zum Astragalus als Spielstein vgl. Mau 1896 [RE II], 1793ff. s.v. ʼΑστϱάγαλος; Reinmuth 1964 [KP 1], 659f. s.v. ʼΑστϱάγαλος; Hurschmann 1997 [NP 2], 120 s.v. Astragal [2]; zur Astragalomantie vgl. Riess 1896 [RE II], 1793 s.v. Astragalomanteia; Hopfner 1924 [RE Suppl. IV], 51ff. s.v. Astragalomanteia; zu Aristoteles' Beurteilung des Schweine-Astragalus vgl. zu 499 b 21f.; zu den Astragalusähnlichen Strukturen bei Luchs und Löwe vgl. zu 499 b 23ff.).

Plinius *Nat. hist.* XI 254 folgt Aristoteles in seiner Bemerkung zum Vorkommen des Astragalus beim paarhufigen Kamel (zur Bedeutung dieser Textstelle für die Bewertung der aristotelischen Vorlage vgl. zu 499 a 23ff.).

499 a 23 „Es ist paarhufig und hat keine zwei vollständigen Zahnreihen“:

Aristoteles erachtet sowohl die Paarhufigkeit wie auch das Fehlen einer vollständigen oberen Zahnreihe als anatomische Merkmale, deren Vorkommen in einem kausalen Zusammenhang mit dem Besitz von Hörnern stehe.

So leitet Aristoteles das Kennzeichen einer unvollständigen oberen Zahnreihe gewöhnlich aus dem Kennzeichen des Hornbesitzes ab. Er wertet den Besitz von Hörnern, zu denen er neben den eigentlichen Hörnern der Rinder, Schafe, Ziegen usw. (*Bovidae*) auch die Geweihe der Hirsche (*Cervidae*) rechnet (vgl. zu 500 a 6ff.), als eine im Bauplan der Tiere angelegte definitorische Eigenschaft (vgl. *De part. an.* II 5.651 a 31f.). Da das zu deren Aufbau verbrauchte erdartige Material gemäß dem aristotelischen Kompensationsaxiom an einer anderen Stelle ihres Körpers fehlen muss, hätten die hörnertragenden Lebewesen kein vollständiges Gebiss. Stattdessen besäßen sie mehrere Mägen und seien Wiederkäuer, um die Nahrung vollständig verarbeiten zu können (vgl. *De part. an.* III 2.663 b 31ff.; *De part. an.* III 14.674 b 7ff.; in *Hist. an.* II 17.507 a 34ff. stehen der Besitz von Hörnern, das Fehlen von zwei vollständigen Zahnreichen und das Vor-

kommen von vier Mägen in keinem Erklärungszusammenhang. Aristoteles behauptet lediglich, dass alle Hörnerträger ohne vollständiges Gebiss vier Magenkammern hätten; nach *Hist. an.* II 1.501 a 12 lässt sich zumindest aus dem Besitz von Hörnern auf ein unvollständiges Gebiss schließen; nach *Hist. an.* IX 50.632 b 1f. folgt aus dem Fehlen zweier vollständiger Zahnreihen, dass es sich um einen Wiederkäuer wie Rind, Schaf oder Ziege handelt). Dagegen erklärt Aristoteles das unvollständige Gebiss der ebenfalls wiederkäuenden, aber hörnerlosen Kamele etwas anders: So haben Kamele nach *De part. an.* III 14.674 a 28 ff. zwar auch mehrere Mägen wie alle Wiederkäuer. Bei ihnen sei eine Mehrzahl an Mägen aber letztlich ein Ergebnis ihrer Körpergröße und der schwer verdaulichen, da stacheligen und holzigen Nahrung. Denn zu deren Verarbeitung sei ein gehärteter Gaumen vonnöten, für den das überschüssige erdhafte Material anstelle einer Ausbildung zweier vollständiger Zahnreihen kompensatorisch verbraucht werde. In der Folge dieser Gaumen- und Gebissbildung hätte das Kamel die Mehrzahl an Mägen (zur diesbezüglichen Argumentationsstruktur sowie zum Verhältnis der *Hist. an.*- und der *De part. an.*-Stellen vgl. vor allem Kullmann 1998 a, 65 ff., 240 und Gotthelf 1987, 178 ff., der anhand von *De part. an.* III 14.674 a 9 ff. Aristoteles' Begründung des mehrteiligen Wiederkäuermagens ausführlich analysiert).

Auch zwischen der Paarhufigkeit und dem Tragen von Hörnern nimmt Aristoteles ein kompensatorisches Verhältnis an: Das aufgrund der Spaltung der Füße überschüssige Material würde bei den Paarhufern zum Aufbau der als Verteidigungswerkzeuge dienenden Hörner verwendet, während es bei den Vielzehern in andere Waffen umgesetzt würde. Die Kamele, in deren Wesen keine Hörner vorgesehen seien, glichen dies mit ihrer Körpergröße aus (vgl. *De part. an.* III 2.662 b 31 ff.; zum Astragalus der Hörnerträger und des Kamels, den Aristoteles ebenfalls mit dem Argument der materiellen Kompensation begründet, vgl. zu 499 a 22 f.).

Obwohl Aristoteles die anatomisch-physiologischen Parallelen zwischen Kamel und hörnertragenden Lebewesen, z.B. die Gebissreduktion und die wiederkäuende Nahrungsverarbeitung, hervorhebt, ordnet er die Kamele klassifikatorisch nie seinen Hörnerträgern zu. Damit nimmt Aristoteles eine Position ein, die mit der neuzeitlichen Biologie entgegen deren eigenen Tradition übereinstimmt, welche Kamele (*Camelidae*) und Stirnwaffenträger (*Pecora*) wie Hirsche (*Cervidae*) und Hornträger (*Bovidae*) lange Zeit fälschlicherweise zusammenfasste. Vgl. Starck 1995, 997: „Tylopoda (Schwielensohler) ursprünglich mit den Pecora (i.e. Stirnwaffenträger) als ‚Ruminantia, Wiederkäuer' zusammengefaßt, bilden eine eigene Unterordnung der Artiodactyla (i.e. Paarhufer), in der das Wiederkäuen als Parallelerscheinung sekundär und unabhängig von den Pecora erworben wurde. Als Analogie sind auch die Rückbildung der oberen Schneidezähne ... zu

deuten.“ (zur Systematik der *Artiodactyla* vgl. auch Westheide-Rieger 2010, 645f.). Im Dauergebiss der *Tylopoda* persistiert auf jeder Seite des Oberkiefers nur ein Schneidezahn. Die Hundezähne bleiben kurz und hakenförmig (vgl. Starck 1995, 1012). Bei den *Pecora* liegt dagegen vollständige Rückbildung der Schneide- und Hundezähne vor (vgl. ebd. 1044). Zur Gestalt des paarhufigen Kamelfußes vgl. zu 499 a 23ff.

499 a 23ff. „Paarhufig aber ist es in folgender Weise: Hinten ist es wenig gespalten bis zur zweiten Beugung der Zehen. Der vordere Teil hat einen kleinen Spalt, bis zur ersten Beugung der Zehen, †vier auf den Zehenspitzen†. Auch erstreckt sich da etwas über den Zwischenraum zwischen den Spalten hinweg, wie bei den Gänsen. Der Fuß ist auf der Unterseite fleischig, wie auch die Füße der Bären“:

Aristoteles’ Beschreibung des Kamelfußes ist in der überlieferten Form schwer verständlich. Zum einen ist der in a 26f. (post δακτύλων) überlieferte Ausdruck ἐπ’ ἄκρῳ τέτταρα (ἄκρων β γ [exc. E^{a}]) sowohl syntaktisch als auch inhaltlich im Zusammenhang der Stelle unpassend und unverständlich (‚vier auf den Zehenspitzen‘). Zum anderen lässt sich die Angabe, der hintere Teil des Fußes sei bis zur zweiten Zehenbeugung gespalten, nicht mit der tatsächlichen Anatomie in Übereinstimmung bringen. Anders verhält es sich mit dem in a 27f. angesprochenen Körperteil, der ähnlich wie bei Gänsen den Spalt zwischen den Zehen überziehen soll. Denn damit dürfte Aristoteles die Tatsache ansprechen, dass die Kamelzehen abgesehen von den nagelartigen Hufen verwachsen sind. Der Spalt am vorderen Teil lässt sich als die zwischen den Zehengliedern befindliche Furchung deuten (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 253f. sowie die Zeichnung in Grzimeks Enzyklopädie: Säugetiere 5, 83). Da Aristoteles außerdem die Schwiele auf der Unterseite genau beschreibt, ist von einer guten Kenntnis des Kamelfußes auszugehen. Zur Anatomie des Kamelfußes vgl. ebd. 83: „Die Schwielensohler treten nur mit zwei Zehen auf. Es ist der dritte und vierte Finger- bzw. Zehenstrahl, die als Fußstütze geblieben sind. Alle seitlichen Strahlen haben sich restlos zurückgebildet. Die Hufe sind klein und nagelartig abgeflacht. Sie überziehen die Zehenglieder nur von vorn. Als Auflagefläche dient eine dicke federnde Schwiele …, die unter den zwei letzten, fast waagrecht liegenden Zehengliedern den Fuß polstert. Alle übrigen Paarhufer treten nur mit den Endgliedern auf, die eine geneigte bis senkrechte Lage haben.“ (vgl. auch ebd. 84 Abb.).

Um die Schwierigkeiten zu lösen, die sich aus der offenbaren Textverderbnis sowie den Differenzen zwischen Aristoteles’ Angaben und der tatsächlichen Anatomie des Kamelfußes ergeben, konjizieren Aubert-Wimmer 1868, I in 25ff. τὸ δ’ ἔμπροσθεν ἔχει μικρὰ ὀνύχια τῆς πρώτης καμπῆς τῶν δακτύλων ἐπ’ ἀκρωτάτῳ und übersetzen entsprechend: „der vordere Teil

hat kleine Nägel am äußersten Ende des ersten Zehengliedes.“ Auch wenn durch diese Konjektur der aristotelische Text weitestgehend mit der tatsächlichen Anatomie des Kamelfußes in Übereinstimmung gebracht wird, ist sie aus den handschriftlich überlieferten Lesarten schwerlich abzuleiten (dies begründet auch die Zweifel von Thompson 1910, zu 499 a 27 Anm. 3 bei der Übernahme der Konjektur). Dittmeyer 1907 ersetzt τέτταρα (a 27) durch δέ. Louis 1964, 167 Anm. 5 zu S. 39 trennt τέτταρα durch Interpunktion von ἐπ' ἄκρῳ und bezieht es auf τὰ ἔμπροσθεν (a 25), als habe Aristoteles von der Spaltung des vorderen Teiles aller vier Füße gesprochen. Abgesehen von der extremen Spreizstellung, die ein derartiges syntaktisches Verständnis der Textstelle unwahrscheinlich macht, lässt Louis die Frage unbeantwortet, wie die beschriebene Spaltung des hinteren Teils des Kamelfußes zu verstehen ist. Dies gilt auch für die anderen Kommentatoren und Übersetzer.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die bereits hinsichtlich des Astragalus erwähnte Parallele bei Plin. *Nat. hist.* XI 254 (vgl. zu 499 a 22f.). Denn bei Plinius finden sich nicht nur in teils wörtlicher Entsprechung die aristotelischen Angaben zum Astragalus, sondern gerade auch diejenigen zum Kamelfuß, die von Aristoteles richtig beschrieben sind: die Paarhufigkeit sowie die gepolsterte Schwiele (est enim bisulcum discrimine exiguo; pes in vestigio carnosus et ursi, qua de causa in longorie itinere sine calceatu fatiscunt). Andererseits fehlt bei Plinius jene Angabe, die den aristotelischen Text unverständlich macht: die Spaltung des hinteren Teils des Fußes bis zur zweiten Beugung der Zehen. Auch hat der Ausdruck ἐπ' ἄκρῳ τέτταρα bei Plinius keine Parallele. Plinius scheint sich also entweder auf eine Quelle zu stützen, in dem bezüglich der hiesigen Stelle das in den aristotelischen Werken überlieferte Faktenmaterial bereits selektiv bearbeitet wurde, und zwar entsprechend derselben Unverständlichkeiten, die uns auch heute im *Hist. an.*-Text begegnen, oder er scheint selbst seine Quelle selektiv geändert zu haben.

499 a 31ff. „Alle Vierfüßer haben knochige, sehnige und fleischlose Beine. Überhaupt gilt dies für alle anderen Lebewesen, welche Beine haben, ausgenommen den Menschen. Außerdem besitzen sie kein Gesäß“:

Auch in diesem Absatz über bestimmte Eigenschaften der Gliedmaßen (499 a 31–b 31) bespricht Aristoteles die menschlichen Charakteristika zusammen mit denen der lebendgebärenden Vierfüßer. Erneut zeigt sich in der Praxis der Pragmatie, dass die Behandlung der menschlichen Körperteile in *Hist. an.* I 7ff. in methodologischer Hinsicht nicht nur eine artspezifische, sondern darüber hinaus eine exemplarische Bedeutung für die Behandlung der lebendgebärenden Vierfüßer wie der Lebewesen überhaupt bzw. für die Beschreibung deren Körperteile hat.

Bezüglich des Aufbaus der Gliedmaßen und ihrer Teile hebt Aristoteles vor allem zwei grundsätzliche morphologische Unterschiede zwischen dem Menschen einerseits und den übrigen Lebewesen andererseits hervor: Der Mensch besitzt anders als die Tiere eine Gesäßbacke; außerdem unterscheiden sich die Beine des Menschen von den Gliedmaßen aller anderen Lebewesen dadurch, dass sie besonders fleischig, d. h. muskulös sind. Die Gliedmaßen der Tiere hingegen seien eher knochig und sehnig oder auch stachlig (vgl. *De part. an.* IV 10.689 b 7 ff.). Ursache der genannten Unterschiede sind nach *De part. an.* 689 b 10 ff. Notwendigkeiten, die sich aus dem aufrechten Gang des Menschen ergeben. Demzufolge erfordert die Bipedie, dass die (metaphorisch verstandene) Schöpfernatur die oberen Körperpartien erleichtert, indem sie das Fleischige von diesen wegnimmt und den unteren Körperteilen, also Beinen und Gesäß, zuführt. Außerdem werde dadurch das Gesäß zum Sitzen brauchbar gemacht. Denn im Gegensatz zu den vielbeinigen Tieren bräuchten die beiden Beine des Menschen Phasen der Erholung, was durch das Sitzen ermöglicht werde. Das in den fleischigen Beinen und Gesäßbacken verwendete Material fehle dann aber gegenüber den vier- und vielbeinigen Tieren. Diese hätten stattdessen einen Schwanz zum Schutz des unbedeckten Ausscheidungsorgans.

Dass Aristoteles im Muskelgewebe der Bein- und Gesäßpartie überhaupt eine menschliche Besonderheit erkennt, dürfte aber nicht nur an theoretischen Vorannahmen hinsichtlich der Bipedie liegen. Zu der sachlich falschen Behauptung, der Mensch besitze (zumindest relativ gesehen) das meiste Muskelfleisch an den Beinen, trägt sicherlich auch die unzulässige Parallelisierung von menschlichem Hüftgelenk und dem Kniegelenk anderer Vierfüßer und Vögel und der daraus resultierende Vergleich des menschlichen Oberschenkels mit dem Unterschenkel anderer Lebewesen (und entsprechend der übrigen Gliedmaßenteile) bei (vgl. zu 494 b 8ff. und zu 498 a 5ff.).

499 b 6ff. „Unter den blutführenden, lebendgebärenden Vierfüßern sind die einen vielspaltig (z.B. die Hände und Füße des Menschen); einige sind nämlich Vielzeher, z.B. Hund, Löwe und Leopard. Andere sind entzweigespalten und haben anstelle der Nägel Hufe, z.B. Schaf, Ziege, Hirsch und Flusspferd. Einige sind auch ungespalten, z.B. die Einhufer wie Pferd und Maulesel“:

Die an dieser Stelle vorgenommene Differenzierung der lebendgebärenden Vierfüßer in Vielzeher (τὰ πολυσχιδῆ, τὰ πολυδάκτυλα), Paarhufer (τὰ διχαλά) und Einhufer (τὰ μώνυχα; wörtlich: ‚die mit einer einzigen Klaue‘, doch ist der Ausdruck seit frühester Zeit umgangssprachlich als Bezeichnung der Einhufer festgelegt) stimmt bestens mit der in 491 a 14 ff. (vgl. z. St.) vertretenen Ansicht überein, wonach sich die Lebewesen hauptsäch-

lich durch somatische Merkmale unterscheiden lassen. Wenngleich die Einteilung nach der Gestalt bzw. Spaltung der Füße kein klassifikatorisches Moment darstellt und somit die Gruppe der Vielzeher wie auch die der Paarhufer oder der Einhufer im Gegensatz zur Zwischengattung der Schweifschwänzigen (vgl. zu 490 b 34 ff.) keine absolute Ordnungsgröße ist, so verwendet sie Aristoteles in den zoologischen Schriften doch häufig aus rein praktischen Gründen, um bestimmte Merkmale in genereller Weise zu besprechen (vgl. Meyer 1855, 320 f.; ähnlich ist z.B. die Einteilung der Vögel in Krummkrallige, Bedecktfüßer und Langbeinige).

Aristoteles' recht willkürliche Unterscheidung nach der Gestalt der Füße hat sich bis in die neuzeitliche Taxonomie erhalten, die auch heute noch von den Ordnungen der *Artiodactyla* (Paarhufer, d.h. Lebewesen mit gerader Zehenzahl; z.B. Schweineartige [*Suina*], Schwielensohler [*Tylopoda*], Wiederkäuer [*Ruminantia*], Flusspferde [*Ancodonta*]) und der *Perissodactyla* (Unpaarhufer, d.h. Lebewesen mit ungerader Zehenzahl; z.B. Pferde [*Equidae*] und Nashörner [*Rhinocerotidae*]) spricht, ohne dass diese Gruppen mit denen des Aristoteles deckungsgleich wären (so bilden z.B. die Fleischfresser [*Carnivora*] oder die Nagetiere [*Rodentia*] eigene Ordnungen innerhalb der Säugetiere, während sie von Aristoteles zu den Vielzehern gerechnet werden). Vgl. dazu sowie zur Rezeption dieser Einteilung und Begriffe Kullmann 1998 a, 174 und dens. 2003 a, 37 f.; zur aristotelischen Einteilung der lebendgebärenden Vierfüßer nach ihrer Fußform sowie den einzelnen Gruppen vgl. allgemein Zucker 2005 a, 243ff.

Sachlich falsch ist Aristoteles Einreihung der Flusspferde unter die Tiere mit entzweigespaltenen Füßen, d.h. unter die Paarhufer. Tatsächlich haben sie nämlich nicht zwei, sondern vier Zehen. Vgl. Starck 1995, 1008: „4 vollständige Zehen-(Finger-)Strahlen. II und V kürzer, sind aber noch voll funktionell und werden aufgesetzt. Die Strahlen werden basal durch kurze Schwimmhäute verbunden. An sie schließt ein mächtiges Sohlenpolster an. Die Aufrichtung der Finger und Zehen ist nur mäßig ausgeprägt."

Allgemein zu Aristoteles' Beschreibung des Flusspferdes vgl. zu 502 a 9 ff.

499 b 11 ff. „Die Gattung der Schweine nimmt eine Zwischenstellung ein: In Illyrien, Paionien und anderswo gibt es einhufige Schweine. Die Paarhufer also haben hinten zwei Spalten; bei den Einhufern ist dieser Teil zusammenhängend":

Neben der an der hiesigen Stelle genannten Zwischenstellung der Schweine zwischen den paarhufigen und den einhufigen Tieren (so auch *De gen. an.* IV 6.774 b 17 ff., wonach das paarhufige Schwein gegenüber dem einhufigen jedoch der Regelfall ist; nach Balme 1987 b, 82 ist gerade dieses morphologische Charakteristikum des Schweinefußes ursächlich dafür, dass Aristoteles die Paarhufer und Einhufer nicht als Taxa zu bestim-

men vermag) und der häufigen Einordnung unter die Paarhufer (vgl. z.B. *De part. an.* III 14.674 a 27f., wonach Schweine Paarhufer mit vollständigem Gebiss seien; *De gen. an.* IV 4.771 a 23f.) rechnet Aristoteles die Schweine anderen Stellen zufolge auch zu den vielzehigen Tieren (vgl. z.B. *De part. an.* III 12.674 a 1f., IV 10.688 a 34f.).

Das Nebeneinander divergierender Angaben zur Anzahl der Hufe bzw. Zehenglieder und die sich daraus ergebenden Einordnungen der Schweine haben verschiedene Gründe. Während die Angabe zu den einhufigen Schweinen auf die ungeprüfte Übernahme falscher Berichte zurückgehen muss, scheint die unterschiedliche Beschreibung als paarhufiges bzw. vielzehiges Tier eine Folge der charakteristischen Anatomie des Schweineautopodiums zu sein. Denn neben der auftretenden dritten und vierten Zehe besitzen Schweine an ihren Läufen noch sogenannte Afterklauen, bei denen es sich um die zurückgebildeten, aber deutlich sichtbaren zweiten und fünften Zehen handelt. Vgl. Lexikon der Biologie 1, 128 s.v. Afterklauen: „… die bei den meisten rezenten Paarhufern (Artiodactyla) mehr oder weniger reduzierten, aber noch vorhandenen 2. und 5. Zehen …“ Zur Hand bzw. zum Fuß (*Autopodium*) speziell der Schweine sagt Starck 1995, 1000: „Hand und Fuß sind vierstrahlig, die Metapodien [i.e. Mittelhand bzw. Mittelfuß] verschmelzen nicht. Die tragenden Hauptstrahlen (III und IV) sind kräftig. Die Seitenstrahlen (II und V) sind schwächer, aber vollständig. Sie können beim Laufen noch den Boden berühren.“ In der wechselnden Bestimmung des Schweins als eines Paarhufers bzw. Vielzehers spiegelt sich folglich Aristoteles’ Unsicherheit ob der Bewertung der Afterklauen wider.

Kaum zu deuten ist die anschließende Bemerkung, wonach nur die Paarhufer hinten zwei Spalten hätten, während dieser Teil bei den Einhufern zusammenhängend sei. Denn weder wenn man die Aussage auf die Allgemeinheit der lebendgebärenden Vierfüßer noch wenn man sie, wie es der Kontext nahelegt, auf die zuvor genannten Schweine und deren anatomische Besonderheit der Afterklauen bezieht, ergeben sich schlüssige Erklärungen (das gilt auch für Aubert-Wimmer 1868, I 255, die die Möglichkeit in Betracht ziehen, Aristoteles habe mit den zwei hinteren Spalten die zwischen den beiden Afterklauen und die zwischen After- und Vorderklaue gemeint; doch müsste nach dieser Rechnung Aristoteles von drei hinteren Spalten ausgehen, da es zwischen den beiden Vorder- und den beiden Afterklauen zwei Spalten gibt. Alternativ halten sie die Konjektur gemäß Schneider 1811 in 499 b 14 [ἔμπροσθεν καὶ ὄπισθεν] für denkbar, so dass mit den beiden Spalten die eine zwischen den Vorderklauen und die andere zwischen den hinteren Afterklauen gemeint sein könnten).

499 b 16f. „Die meisten der Hörnertragenden nun sind naturgemäß paarhufig“:

Zum Zusammenhang von Hornbesitz und Paarhufigkeit vgl. zu 499 a 23.

499 b 18ff. „Es gibt aber wenige Einhufer mit nur einem Horn, z.B. den Indische Esel [Nashorn]. Auch der Oryx [Nashorn- oder Gazellen-Art?] hat ein Horn und ist paarhufig. Unter den Einhufern hat als einziger der Indische Esel einen Astragalus“:

Das Vorkommen nur eines Horns wie beim Indischen Esel oder dem Oryx erachtet Aristoteles gemäß der ausführlicheren Besprechung dieses Themas in *De part. an.* III 2.663 a 19ff. als Seltenheit. Gewöhnlich hätten die Tiere zwei Hörner, was der natürlichen Bilateralität entsprechen würde. Bei einhörnigen Lebewesen befände sich das Horn zumindest in einer mittleren Position am Kopf, was dem bilateralen Prinzip am nächsten käme. Bei der ätiologischen Erläuterung der Einhörnigkeit unterscheidet Aristoteles zwischen einhufigen Tieren wie dem Indischen Esel und paarhufigen wie dem Oryx. Für besser begründbar hält er demnach die Einhufigkeit der mit nur einem Horn ausgestatteten Tiere. Zwar seien diese gewöhnlich ohne Horn, da Hufe und Horn aus demselben Material bestünden und dieses zum Aufbau des Hufs verbraucht würde. Doch in Ausnahmefällen wie dem Indischen Esel könne aus dem Material zusätzlich ein einzelnes Horn gebildet werden (vgl. zum hier vorliegenden Kompensationsgedanken Althoff 1992, 61f.). Bei Paarhufigkeit jedoch bzw. Spaltung der Hufe, die verglichen mit der Einhufigkeit einen Defekt darstelle, trete gleichzeitig eine Spaltung der Hörner ein, so dass Fälle wie der des Oryx in Aristoteles’ Augen eine noch außergewöhnlichere Erscheinung darstellen (die differenten Argumente zeigen die Schwierigkeiten, die Aristoteles bei der Begründung der Einhörnigkeit hat; zum Zusammenhang von Hornbesitz und Paarhufigkeit vgl. auch zu 499 a 23).

Der Hinweis auf den Astragalusknochen des einhufigen Indischen Esels stellt insofern eine Besonderheit dar, als Aristoteles im Astragalus dasjenige erdartige Material ausmacht, das bei paarhufigen Tieren nicht für die Bildung eines kompakten Hufes benötigt werde (vgl. zu 499 a 22f.). Wenn Aristoteles dem Indischen Esel trotzdem einen Astragalus zuspricht, so scheint er eine Ansicht des Ktesias zu übernehmen, der von einem derartigen Körperteil berichtet (vgl. FGrHist 688 F 45q [p. 506 Jacoby]; zu Aristoteles’ allgemein kritischer Haltung gegenüber Ktesias vgl. zu 501 a 24ff.). Wie die seiner eigenen Theorie widersprechende Angabe zum Vorkommen eines Astragalusknochens entstammt wohl auch die Angabe zur Einhufigkeit einer von Aristoteles selbst nicht überprüften bzw. überprüfbaren Quelle. Denn da es sich beim aristotelischen Indischen Nashorn offensichtlich um das in Asien verbreitete einhörnige Panzernashorn (*Rhinoceros unicornis*)

handelt, hätte Aristoteles bei eigener Schau dieses Tieres erkennen müssen, dass es anders als von ihm angegeben wie alle Nashornarten, die die Familie der *Rhinocerotidae* innerhalb der *Perissodactyla* bilden, an der Hand 3 oder 4, am Fuß aber stets 3 Fingerstrahlen besitzt (vgl. Starck 1995, 964). Auch die Andersartigkeit des Horns der Nashörner gegenüber dem der *Bovidae* (Hornträger) sowie dem Geweih der *Cervidae* (Hirsche) ist Aristoteles nicht bekannt. Vgl. Starck 1982, 162f.: „Das Horn der Rhinocerotidae (i.e. Nashörner) ist im Gegensatz zu den Hörnern der Cavicornia (Rinder, Schafe etc.), die als hohle Hornscheiden auf einem Knochenzapfen sitzen, eine massive, epidermale Hornbildung, die auf einer Rauhigkeit der unterlagernden Deckknochen befestigt ist.“ (zu Horn und Geweih vgl. zu 500 a 6ff.).

Die beiden hiesigen Angaben zum ὄρυξ, das Tragen nur eines Horns und die Zugehörigkeit zu den Paarhufern, die auch in *De part. an.* 663 a 22ff. bestätigt werden, sind die einzigen zu diesem Tier. Eine Identifizierung ist daher kaum möglich. Vermuten ließe sich, dass Aristoteles entweder von einer weiteren Nashornart oder einer Gazelle spricht, was zahlreiche Kommentatoren annehmen (vgl. Thompson 1910, zu 499 b 20 Anm. 4, der die Arabische Oryx [*Oryx leucoryx*] und die Ostafrikanische Oryx [*Oryx beisa*] nennt; Peck 1965, 88f. Anm a spricht allgemein von einer nordafrikanischen Antilope). Aubert-Wimmer 1868, I 74 und Louis 1964, 40 Anm. 4 (unter Verweis auf Hdt. IV 192) glauben, dass Aristoteles’ Bemerkungen über den Oryx letztlich auf ein Fabelwesen zurückgehen.

499 b 21f. „Das Schwein nämlich, wie bereits vorher gesagt wurde, nimmt eine Zwischenstellung ein, und deswegen hat es auch keinen schönen Astragalus“:

Da Aristoteles den Astragalus als kompensatorische Konsequenz der Paarhufigkeit erachtet (vgl. zu 499 a 22f.), entspricht sein abwertendes Urteil über die Gestalt des Schweineastragalus der angenommenen Zwischenstellung der Schweine zwischen Einhufern und Paarhufern, wie er sie in *Hist. an.* II 1.499 b 11ff. formuliert (vgl. z.St.; zu den vielzehigen Luchs und Löwe, die Astragalus-ähnliche Knochen besitzen würden, vgl. zu 499 b 23ff.).

499 b 23ff. „Es wurde aber kein vielzehiges Tier gesehen, das einen solchen Astragalus hat, z.B. auch der Mensch nicht. Der Luchs jedoch hat einen Körperteil, der einem halben Astragalus ähnelt, der Löwe dagegen hat einen Astragalus in der Art eines Labyrinthes, wie man es von Kunstgebilden kennt“:

Im Gegensatz zu den regulären Vielzehern, denen ein Astragalus-Knochen fehle (vgl. zu 499 a 22f.), besäßen Luchs und Löwe zumindest den

Sprungbeinen der Paarhufer ähnliche Gebilde. Allerdings ist die genaue Bedeutung der aristotelischen Beschreibungen unklar. Möglicherweise hat Aristoteles die Begriffe ‚mit halbem Astragalus' (ἡμιαστραγάλιον) und ‚mit labyrinthischem Astragalus' (λαβυρινθώδη) der Architektursprache entnommen, um die Sprungbeine von Luchs und Löwe mit schneckenartig gewundenen Säulenverzierungen zu vergleichen (für ein derartiges Verständnis spricht sich in Anlehnung an Schneider 1811 auch Thompson 1910, zu 499 b 26 Anm. 8 aus, zumal der Astragalus des Löwen ihm zufolge tatsächlich gewunden sein soll, ebenso Peck 1965, 89 Anm. b, 238; dagegen halten Aubert-Wimmer 1868, I 256f. die Textstelle für verderbt).

499 b 27ff. „Die Tiere haben den Astragalus senkrecht auf der Beugung, die Oberseite nach außen, die Unterseite nach innen, und die Seiten, die ‚Koische' genannt werden, die sich einander zuwenden, sind innen, die sogenannten ‚Chiischen' Seiten sind außen, und die ‚Hörner-Seiten' sind oben. So ist die Lage der Astragaloi bei allen Lebewesen, die sie haben":

Aristoteles anatomische Lageangaben zu den einzelnen Seiten des Sprungbeins, der ‚Koischen' (τὰ Κῷα), der ‚Chiischen' (τὰ Χῖα) und der ‚Hörner-Seite' (αἱ Κεραῖαι), lassen sich im Detail nur schwer nachvollziehen. Klar ist jedoch, dass die Seitenbezeichnungen im Zusammenhang mit der Verwendung des Astragalus als Würfel stehen (vgl. zu 499 a 22f.). So schließen sich mit Ausnahme von Balme 2002, der die in den meisten Handschriften überlieferten Begriffe κῶλα (ante ἐντὸς) und ἴσχια (ante καλούμενα) in b 28f. übernimmt, die modernen Ausgaben wohl zu Recht allesamt der Juntinischen an, die mit m*rc.* als erste Κῷα und Χῖα liest. Denn bei diesen Ausdrücken handelt es sich um Fachbegriffe aus der Würfelsprache, die von Aristoteles in die Biologie übernommen werden: Beim Würfeln mit dem Astragalus wird jeder Seite ein bestimmter Zahlenwert zugemessen und mit einem Namen bezeichnet. Dabei hat ein Wurf auf die Koische Seite (ὁ Κῷος [sc. βόλος]) den höchsten Wert, der auf die gegenüberliegende Chiische (ὁ Χῖος [sc. βόλος]) den niedrigsten. Die Oberseite (τὸ Πρανές) sowie deren gegenüberliegende Unterseite (τὸ Ὕπτιον) haben mittlere Zahlenwerte, während die als ‚Hörner-Seiten' (αἱ Κεραῖαι) bezeichneten Knochenenden ohne Zahlenwert sind (vgl. auch *De cael.* II 12.292 a 28ff., wo Aristoteles den Χῖος explizit als einen bestimmten Wurf des Astragalus ausweist; ähnlich Ruf. *De oss.* 38; vgl. dazu ausführlich Mau [RE II], 1793ff. s.v. Ἀστράγαλος; vgl. auch Ineichen 1997, 12ff.).

500 a 1f. „der Wisent, der in den Gebieten Paionien und Maidien lebt":

Das in 500 a 2 handschriftlich überlieferte Μηδικήν, das von Balme 2002 übernommen wird, ist im Anschluss an die Ausgabe von Sylburg mit den übrigen Herausgebern aus geographischen Gründen durch Μαιδικήν zu

ersetzen. Während sich das antike Medien im heutigen Iran befindet und somit von dem im Norden Makedoniens liegenden Paionien weit entfernt liegt, handelt es sich bei dem Gebiet der Maider um eine im Westen an Paionien angrenzende Landschaft. Neben der geographischen Lage ist auch das Verbreitungsgebiet ein Argument für die Konjektur, da sich auch zu Lebzeiten des Aristoteles der Lebensraum des Kaukasuswisents nicht auf das Gebiet südlich des Kaukasus und somit auch nicht auf Medien erstreckte (zum Wisent vgl. zu 498 b 28 ff.).

500 a 2 ff. „Alle Hörnerträger sind Vierfüßer, es sei denn, man spricht in übertragener Weise und um des sprachlichen Ausdrucks willen von einem Hornbesitz. Z.B. sagen dies die Ägypter in Bezug auf Schlangen im Gebiet von Theben, die eine so große Ausstülpung haben, dass man diese, weil sie den Anschein erweckt, als Horn bezeichnet“:

Aristoteles spielt offensichtlich auf Hdt. II 74 an, der von kleinen, dem Zeus geheiligten Schlangen im Gebiet des ägyptischen Theben berichtet, welche zwei Hörner auf der Kopfspitze tragen würden.

Aufgrund der charakteristischen Schuppendornen und des ägyptischen Verbreitungsgebietes ist klar, dass Herodot und Aristoteles von der Wüsten-Hornviper (*Cerastes cerastes*) sprechen. Vgl. Lexikon der Biologie 7, 240 s. v. Hornvipern: „Seitenwinder, Cerastes, Gattung der Vipern mit 3 Arten in den Wüstengebieten Nordafrikas, Arabiens und im südwestlichen Asien. … Die Hornviper (Cerastes cerastes) hat meist einen spitzen hornartigen Schuppendorn über jedem Auge, …“ Ob Aristoteles’ Bemerkung, die Schlangen hätten lediglich hornähnliche Ausstülpungen, jedoch keine tatsächlichen Hörner, auf eigene Autopsie dieser Tiere oder auf die Schlussfolgerung aus seiner Ansicht zurückgeht, wonach nur Vierfüßer Hörner haben können, lässt sich nicht ermitteln.

500 a 6 ff. „Von den Hörnerbesitzenden hat der Hirsch als einziger ein durch und durch gehärtetes Horn, die anderen dagegen haben bis zu einem bestimmten Punkt hohle Hörner und die Spitzen sind gehärtet. Der hohle Teil entsteht mehr aus der Haut. Um das Hohle fügt sich ringsum dieser gehärtete Teil an, der aus dem Knochen entsteht, wie es z.B. bei den Hörnern der Rinder der Fall ist“:

Wie unter anderem aus der hiesigen Stelle hervorgeht, unterscheidet Aristoteles klar zwischen den Geweihen von Hirschen sowie den Hörnern der Rinder. Neben den Charakteristika der durchgehenden Härtung und des jährlichen Abwurfs sowie des Nachwachsens des Hirschgeweihes (vgl. zu 500 a 10 ff.) nennt Aristoteles in *Hist. an.* III 9.517 a 23 ff. als weiteres Merkmal die zahlreichen Endverzweigungen (πολυσχιδῆ) sowie in *Hist. an.* IV 11.538 b 17 ff. und *De part. an.* III 1.661 b 36 ff. die Tatsache, dass ledig-

lich männliche Hirsche ein Geweih tragen. Hingegen besäßen bei Rindern und Schafen beide Geschlechter Hörner, die sich allerdings durch die größere Stärke der männlichen Hörner voneinander unterscheiden würden. Während Aristoteles an letztgenannten Stellen die geschlechtsspezifische Ausbildung sowohl des Hirschgeweihs wie auch des Rinder- und Schafhorns mit der größeren Stärke und kämpferischen Natur des Männchens begründet, erklärt er in *De part. an.* III 2.663 b 12ff. die anatomischen und physiologischen Unterschiede zwischen Geweih und Horn final mit der Anpassung dieser Verteidigungs- und Kampfwaffen an die Erfordernisse der jeweiligen Lebensweise (zur aristotelischen Argumentationsstruktur in *De part. an.* III 2 vgl. Lennox 1987 a, 113).

Aristoteles Beschreibung der Unterschiede zwischen Hirschgeweih und Rinderhorn stimmen mit modernen Erkenntnissen grundsätzlich überein. So heißt es zum Geweih der Hirsche (*Cervidae*) bei Starck 1982, 164f.: „Das Geweih der Cervidae besteht aus einem Knochenfortsatz des Stirnbeines, dem Rosenstock, der von Haut überkleidet bleibt und als Apophyse (i.e. Auswuchs) des Deckknochens entsteht. Der periphere Abschnitt, die Geweihstange, entsteht wie das Os cornu, selbständig in der Subcutis (i.e. Unterhaut) und verschmilzt sekundär mit dem Rosenstock … Sie wird zunächst von unveränderter Epidermis überzogen. Nach Abschluß der Stangenbildung trocknet die Haut ein und wird als ‚Bast' gefegt. Die Stange besteht nun ausschließlich aus nackter Knochensubstanz. Einmal jährlich wird die Stange im Anschluß an die Brunst abgeworfen. … Weibliche Hirsche sind geweihlos. Eine Ausnahme bildet das Rentier … Verzweigungsmodus und Komplexität des Geweihes nehmen von Jahr zu Jahr zu." Und zum Horn heißt es ebd. 163f.: „Bei den Hornträgern, den Bovidae (Antilopen, Rinder, Ziegen, Schafe, Moschusochsen, Gemsen, Gabelböcke) bildet sich ein eigener Knochenkern in der Subcutis über dem Os frontale (i.e. Stirnbein) oder parietale (i.e. Scheitelbein), das Os cornu, das sekundär mit dem Deckknochen verwächst und den Knochenzapfen des Horns bildet. Die Epidermis (i.e. Oberhaut) über dem Knochenzapfen verhornt stark und bildet die (sc. hohle) Hornscheide. Mit fortschreitendem Wachstum wächst das Horn von der Basis her nach. … Das einmal gebildete Horn bleibt in der Regel erhalten, wird also nicht, wie das Geweih, gewechselt. … Abgerissene Hörner werden gewöhnlich nur bei Jungtieren regeneriert. … Bei vielen Boviden sind die Hörner der Weibchen schwächer als die der männlichen Tiere oder fehlen ganz …" Die hörnertragenden Paarhufer werden aufgrund der Hohlform ihrer Hörner auch als *Cavicornia* bezeichnet (vgl. Lexikon der Biologie 6, 202 s.v. Gehörn).

500 a 10ff. „Der Hirsch wirft als einziger jährlich seine Hörner ab, und zwar ab dem zweiten Lebensjahr, und die Hörner wachsen immer wieder nach.

Die anderen Tiere haben sie ununterbrochen, außer sie werden gewaltsam verstümmelt“:

Aristoteles handelt in *Hist. an.* IX 5.611 a 25ff. ausführlich über Wachstum und Wechsel des Hirschgeweihes. Demnach deute sich bereits im ersten Lebensjahr durch eine behaarte Stelle das Geweih an, von einem eigentlichen Geweih lasse sich jedoch erst ab dem 2. Jahr sprechen. Dann nämlich würden dem Hirsch zunächst kurze, gerade Hörner wachsen, die von Jahr zu Jahr größer und verzweigter würden, bis das Hirschgeweih ab dem 6. Lebensjahr ausgewachsen sei und sich nicht mehr verändere. Lediglich bei alten Hirschen sei dahingehend eine Veränderung zu beobachten, als bei ihnen die nach vorn gerichteten sogenannten Verteidigungszacken nicht mehr wachsen. Zur Zeit des Geweihwechsels im Frühjahr würden die Hirsche sich aus Angst vor Fliegen im Gebüsch verbergen. Ist das neue Geweih nachgewachsen, trockneten sie dieses in der Sonne und verließen ihr Versteck, da sie wieder über Verteidigungswerkzeuge verfügten.

Aristoteles Angaben zum Geweihwechsel des Hirsches sind durchaus richtig, wie der Vergleich mit einer modernen Beschreibung zeigt. So heißt es im Lexikon der Biologie 6, 320 s.v. Geweih zum Rothirsch (*Cervus elaphus*), der von Aristoteles gemeinten Hirschart: „Beim Rothirsch erscheinen im Spätsommer des 2. Lebensjahres zunächst 2 einfache Geweihstangen (‚Spießer‘), die im Mai des Folgejahres abgeworfen werden. Anschließend wird ein Gabelgeweih (‚Gabler‘) oder Sechsergeweih (‚Sechsender‘) geschoben, das im folgenden Februar abfällt. Danach erfolgt regelmäßige Geweihneubildung von März bis August; Fegezeit im August und Geweihabwurf im Februar (‚Hornung‘).“

500 a 13ff. „Außerdem gibt es auch bezüglich der Brüste bei den übrigen Lebewesen untereinander wie auch im Vergleich zum Menschen Unterschiede, und dies gilt ebenso für die zur Begattung dienenden Organe“:

Die Formulierung erinnert stark an diejenige bezüglich der Gliedmaßenbeugungen (vgl. zu 498 a 3ff.), mit der Aristoteles ebenfalls Unterschiede zwischen den verschiedenen Gattungen und Spezies der Tiere sowie gegenüber dem Menschen hervorhebt (ähnlich ist auch die Einleitung zur Besprechung der Zähne in *Hist. an.* II 1.501 a 8f. [vgl. z. St.]). Wenn Aristoteles erneut den Menschen in die allgemeine Betrachtung der lebendgebärenden Vierfüßer mit einbezieht (besonders deutlich wird dies in 500 a 17f., wo der Elefant als gleichwertiges Beispiel dem Menschen an die Seite gestellt wird), so verdeutlicht dies erneut die Funktion, die *Hist. an.* I 7–17 mit der alleinigen Besprechung der menschlichen Körperteile innerhalb der gesamten Pragmatie besitzt: *Hist. an.* I 7ff. dient am Beispiel des Menschen der sachlichen Darstellung der einzelnen gleichteiligen und ungleichteiligen Körperteile, welche im Fortgang der Schrift bezogen auf die jeweiligen Arten

in ihren Eigenheiten weiter spezifiziert werden. Insofern ist *Hist. an.* I sowohl eine spezielle Besprechung des Menschen als auch eine allgemeine der Körperteile zumindest der blutführenden Tiere.

Wenn Aristoteles zwischen lebendgebärenden Vierfüßern und dem Menschen einen Unterschied bezüglich der Brüste konstatiert, so spielt er damit auf die in *De part. an.* IV 10.688 a 11ff. behauptete Einzigartigkeit des Menschen an, zwei pectorale Zitzen zu haben (vgl. zu 486 b 25f.). Lediglich dem Affen spricht er in *Hist. an.* II 8.502 a 34f. eine ähnliche Anatomie zu, wenngleich dessen Brüste kleiner seien (vgl. z.St.; ohne dass sich in den überlieferten Schriften ein Beleg dafür finden ließe, soll Aristoteles nach Ael. XVI 33 [= fr. 363 Rose, 270,46 Gigon] auch bestimmten Ziegen in Libyen das Merkmal brustständiger Zitzen zugesprochen haben).

500 a 15ff. „Die einen nämlich haben die Brüste vorn auf der Brust oder bei der Brust, und zwar zwei Brüste und zwei Zitzen, z.B. Mensch und Elefant, wie bereits vorher gesagt wurde. Denn auch der Elefant hat seine Brüste im Bereich der Achselhöhlen. Das Weibchen hat sehr kleine Brüste, die nicht im Verhältnis zur Körpergröße stehen, so dass man sie von der Seite überhaupt nicht sehen kann. Auch die Männchen haben sehr kleine Brüste, wie die Weibchen“:

Aristoteles verweist auf *Hist. an.* II 1.497 b 34ff. zurück, wo er die Lage der beiden menschlichen Brüste bzw. Brustwarzen genau auf der Brust von der der beiden Elefantenzitzen unterscheidet, die lediglich bei der Brust lägen (vgl. zu 497 b 34f. und zu 497 b 35ff.). Breiten Raum nehmen die diesbezüglichen Bemerkungen zum Menschen (688 a 11ff.) sowie zum Elefanten (688 b 5ff.) in *De part. an.* IV 10 ein, wo Aristoteles Lage und Zahl der Zitzen bei verschiedenen Tiergruppen und -spezies ätiologisch erläutert (vgl. zu 486 b 25f.).

500 a 29f. „Auch das Kamel hat zwei Brüste und vier Zitzen, wie ein Rind“:
Vgl. zu 499 a 18.

500 a 30ff. „Unter den Einhufern haben die Männchen keine Zitzen, abgesehen von denen, die der Mutter gleichen, was bei den Pferden vorkommt“:

Eine ähnliche Aussage zu den Pferden trifft Aristoteles in *De part. an.* IV 10.688 b 30ff. Sachlich ist seine Angabe falsch, da alle männlichen Säugetiere abgesehen von einigen dem Aristoteles unbekannten Beuteltieren Zitzen ausbilden. Vgl. Starck 1982, 209: „Milchdrüsen werden in beiden Geschlechtern angelegt; bei männlichen Tieren bleiben sie rudimentär oder werden völlig rückgebildet (einige Beuteltiere). Meta- und Eutheria (i.e. Beuteltiere und Höhere Säugetiere) besitzen stets Zitzen (Papillae mam-

mae). … Bei Eutheria entstehen die Milchdrüsen ontogenetisch aus jederseits einer Milchleiste, die sich von der Axillargegend bis in die Leistenregion und sogar bis auf den Oberschenkel erstreckt.“

Galen bemerkt in *Us. part.* VII 22 (III 607,5 ff. K.), dass nur die Männchen von Spezies mit brustständigen Zitzen ebenfalls Zitzen haben. Eine Ausnahme gebe es nur bei mutterähnlichen Individuen, wobei er auf Aristoteles’ Angabe zu den Pferden verweist.

500 a 33 ff. „Die Geschlechtsteile der Männchen liegen bei einigen Tieren außen, wie bei Mensch, Pferd und zahlreichen anderen, bei anderen dagegen innen, z. B. beim Delphin“:

Nach der Besprechung der menschlichen Geschlechtsteile in 493 a 24 ff., in der vor allem die anatomisch-histologische Zusammensetzung von Penis und Hoden im Vordergrund steht (vgl. die entsprechenden Lemmata), geht Aristoteles in diesem Absatz auf anatomisch-morphologische Unterschiede in den Geschlechtsteilen der lebendgebärenden Vierfüßer ein. Wiederum nimmt die differenzierende und detailliertere Darstellung der männlichen Geschlechtsorgane, vor allem deren Lage und Ausrichtung, entsprechend der von Aristoteles angenommenen Höherwertigkeit des Mannes, einen breiteren Raum als die der weiblichen ein.

500 b 1 ff. „Bei einem Teil derer, die sie außen haben, sind sie nach vorn gerichtet, z. B. bei den Genannten, und von diesen wiederum haben die einen sowohl den Penis wie auch die Hoden frei hängend, bei den anderen liegen die Hoden wie auch der Penis am Bauch an“:

Aristoteles beschreibt mit der unterschiedlichen Lage des Penis anatomische Phänomene, die in der heutigen Biologie als *Penis pendulus* bzw. *Penis appositus* bezeichnet werden. Vgl. Starck 1982, 987: „Bei den Marsupialia (i. e. Beuteltiere), einigen Rodentia (i. e. Nagetiere) und Fissipedia (i. e. Landraubtiere) ist der Penis, wie bei den Monotremata (i. e. Kloakentiere), nach caudal gerichtet und zeigt dann eine S-förmige Krümmung oder eine einfache Knickung … Der Penis wird von einer Hautfalte, dem Präputium, das einen verschieblichen Sack bildet, umschlossen. … In vielen Fällen bleibt die Hautfalte, die den Penis umhüllt, eng mit der Bauchhaut verbunden. Die Öffnung des Präputialsackes wird nabelabwärts verschoben (Penis appositus, Mehrzahl der tetrapoden, vor allem aber aquatilen Säuger). Bei mehr oder weniger aufgerichteter Körperhaltung (Chiroptera [i. e. Fledertiere], Primates [i. e. Herrentiere]) löst sich von cranial her … der Präputialsack und mit ihm der Penis wieder von der Bauchwand und wird freihängend (Penis pendulus).“ Vgl. auch die Abb. 627a–e (ebd. 988), die die jeweilige Krümmung und Lage der Penisse von Robbe, Rind, Pferd, Meerkatze und Mensch verdeutlichen.

Auch bezüglich der Lage der Hoden trifft Aristoteles' Unterscheidung zu, wenngleich die Tatsache von ihm unerwähnt bleibt, dass bei einem Großteil der Säugetiere mit innen liegenden Hoden sich diese in der Fortpflanzungszeit nach außen verlagern. Vgl. Grzimeks Enzyklopädie: Säugetiere 1, 84: „Bei der Mehrzahl der Säuger kommt es zu einer Verlagerung der Hoden nach außen (Descensus testis) in eine Aussackung des Bauchfells und einen häutigen Hodensack (Scrotum). Bei vielen Säugern ist das ein dauerhafter Zustand (zum Beispiel die meisten Beuteltiere, Primaten, Paarhufer, Pferdeartige), bei anderen findet diese Verlagerung nur vorübergehend statt (zum Beispiel einige Insektenesser, Fledertiere, Nagetiere). Welche Bedeutung diese Verlagerung hat, ist noch nicht geklärt."

500 b 8ff. „Und seine Hoden sind äußerlich nicht sichtbar, sondern liegen innen im Bereich der Nieren. Deshalb ejakuliert er schnell bei der Begattung":

Aristoteles erläutert in *De gen. an.* I 4.717 a 12ff. den Zusammenhang zwischen Lage der Hoden und Dauer der Kopulation: Wie man an samenbesitzenden, aber hodenlosen Schlangen und Fischen sehen könne (vgl. zu 504 b 18), leisteten die Hoden keinen eigentlichen Beitrag zur Fortpflanzung, sondern seien lediglich um des Besseren willen vorhanden. Denn die Hoden verdoppelten in ihrer Funktion als Anhängsel (vgl. zu 493 a 33) die Windungen der Samenstränge und verlangsamten somit die Kopulationsgier wie auch die Samenausscheidung. Während sich also Tiere ohne Hoden schneller und häufiger begatten würden, würde dies innerhalb der Gruppe der hodenbesitzenden Lebewesen auch auf diejenigen zutreffen, die wie der Elefant innen liegenden Hoden hätten. Denn offenbar sind nach aristotelischer Auffassung bei diesen die Samenstränge kürzer als bei den Tieren mit äußeren Hoden. Letztlich kopulieren Aristoteles zufolge Tiere ohne Hoden am schnellsten und Tiere mit äußeren Hoden am langsamsten, während Tiere mit inneren Hoden eine Mittelposition einnehmen.

Da die von Aristoteles genannte Lage der Elefantenhoden von der modernen Biologie als Seltenheit bestätigt wird, kann Aristoteles' Wissen darüber nur auf eingehenden anatomischen Untersuchungen basieren. Vgl. Starck 1982, 961: „Der Hoden behält seine primäre Lage an der hinteren Bauchwand bei den Monotremen (i.e. Kloakentiere) und einigen Eutheria (i.e. Höhere Säugetiere) (Tenrecidae [i.e. Tenreks], Macroscelididae [i.e. Rüsselspringer], Proboscidea [i.e. Rüsseltiere], Hyracoidea [i.e. Schliefer]) bei (primäre Testicondie)." Angesichts weiterer korrekter Befunde zur Anatomie des Elefanteninneren, z.B. zur fehlenden Gallenblase (vgl. zu 506 a 20ff. und zu 506 b 1ff.), ist davon auszugehen, dass die Untersuchungsergebnisse großteils auf Aristoteles' eigene Anschauung des Elefanten zurückgehen bzw. durch sie bestätigt werden.

500 b 10 „Und die einen haben frei hängende Hoden, z.B. das Pferd, bei anderen hängen sie nicht frei, z.B. beim Eber":

Obwohl dieser erläuternde Zusatz in den Handschriften einheitlich überliefert ist, wird er von den modernen Herausgebern und Kommentatoren im Anschluss an Camotius ausnahmslos athetiert, da es sich ihrer Meinung nach um einen offensichtlichen späteren Zusatz handelt, der in unpassender Weise bereits Gesagtes wiederhole (vgl. z.B. die Erklärungen von Aubert-Wimmer 1868, I 259). Tatsächlich hat sich Aristoteles bisher nur allgemein zur äußeren Lage der Geschlechtsteile bei Pferden geäußert (500 a 33ff.) sowie angemerkt, dass die Geschlechtsteile des Ebers nicht in der gleichen Weise am Bauch befestigt seien wie beim Pferd (500 b 5f.). Wenn an der hiesigen Stelle die frei hängende Position der Pferdehoden den gänzlich am Bauch befestigten Hoden des Ebers gegenübergestellt wird, so führt Aristoteles folglich zwei neue, in ihrer Genauigkeit bisher unerwähnte Details an. Eine Tilgung aus inhaltlich-kontextuellen Gründen ist somit keineswegs geboten.

Sachlich ist nicht nur die äußere Lage der Pferdehoden richtig dargestellt (vgl. zu 500 b 1ff.), sondern auch die innere des männlichen Schweins. Vgl. Westheide-Rieger 2010, 644 mit Abb. 622: „Die Hoden der Suina (i.e. Schweine- und Flusspferdartige) liegen in einem sitzenden Scrotum (i.e. Hodensack) in der Perinealregion (i.e. Dammregion), die aller übrigen Artiodactyla befinden sich in einem hängenden Scrotum."

500 b 15ff. „Einige harnen nach hinten, z.B. Luchs, Löwe, Kamel und Feldhase. Die Männchen unterscheiden sich dabei untereinander, wie gesagt, die Weibchen dagegen harnen alle nach hinten":

Dieselbe Feststellung trifft Aristoteles in *De part. an.* IV 10.689 a 31ff., wo er zusätzlich die weibliche Harnstrahlrichtung mit der für die Begattung günstigen Lage der Geschlechtsöffnung begründet.

Was die zu den Katzenartigen zählenden Luchs und Löwe angeht, so wird Aristoteles' Angabe von der modernen Biologie bestätigt. Vgl. Starck 1995, 767: „Der Penis ist gewöhnlich mit seiner Spitze nach vorne gerichtet. Bei Felidae (i.e. Katzen) weist, in nicht erigiertem Zustand, die Penisspitze nach hinten, so daß der Harnstrahl nach hinten gespritzt wird." Dasselbe gilt für die Schwielensohler und somit das Kamel, wie Westheide-Rieger 2010, 644 belegen: „Bei Tylopoda (ähnlich wie bei Rhinocerotidae [i.e. Nashörner], Mesaxonia [i.e. *Perissodactyla*, Unpaarhufer]) weist die Praeputialöffnung nach hinten, d.h. die Tiere sind retromingent – der Harn wird nach hinten abgegeben." Auch die Hasen harnen gemäß Ogle 1912, zu 689 a 34 Anm. 1 nach hinten.

500 b 18f. „Denn wie auch die anderen harnt die Elefantenkuh, die ihre Geschlechtsteile unter den Schenkeln hat, nach hinten“:

Entgegen der Handschriftenüberlieferung, die in b 18 ἔχει (post ἐλέφας) liest (so auch Bekker 1831, Louis 1964 und Balme 2002), ist der Konjektur von Aubert-Wimmer 1868 zu folgen, die ἔχει durch das prädikative Partizip ἔχων ersetzen. Prädikat des Satzes ist demnach ein elliptisches (ὀπισθουρητική) ἐστιν. Ihnen schließen sich Dittmeyer 1907, Thompson 1910 und Peck 1965 an; Schneider 1811 athetiert den gesamten Satz. Der Texteingriff erscheint notwendig, da der Gedanke andernfalls einen nicht erklärbaren inhaltlichen Fremdkörper angesichts des unmittelbar vorausgehenden Themas der Retromingenz und der bereits mit 500 b 15 beendeten Lagebeschreibung der weiblichen Geschlechtsteile bildet.

500 b 20ff. „Die einen haben ein knorpeliges und fleischiges Geschlechtsteil, z.B. der Mensch. Der fleischige Teil füllt sich nicht mit Luft, der knorpelige jedoch vergrößert sich. Andere Geschlechtsteile sind hingegen sehnig, z.B. das des Kamels und des Hirsches, wieder andere sind knöchern, z.B. das des Fuchses, des Wolfes, des Marders und des Wiesels“:

Obwohl Aristoteles' Vorstellung von der Erektion des Säugerpenis falsch ist (vgl. zu 493 a 24ff.), finden seine anatomischen Angaben zu den verschiedenen Bautypen Bestätigung in der heutigen Biologie. So entspricht seine Differenzierung zwischen dem sehnigen Penistyp der paarhufigen Kamele und Hirsche sowie dem knorpelig-fleischigen Geschlechtsteil, wie es unter anderen für den Menschen typisch sei, nicht nur weitgehend der heutigen Unterscheidung zwischen dem fibro-elastischen und dem vaskulären Bautyp. Auch Aristoteles' Zuordnung zu der jeweiligen Säugergruppe stimmt mit den Tatsachen überein. Vgl. Starck 1982, 989: „Der fibro-elastische Bau (Cetacea [i.e. Wale], Artiodactyla [i.e. Paarhufer]) wird durch die Vermehrung der bindegewebigen Trabekel und die Ausbildung einer Tunica albuginea (i.e. Hülle aus kollagenem Bindegewebe) und die sehr geringe Vaskularisation (i.e. Durchwachsung mit Gefäßen), besonders der Pars intrapräputialis gekennzeichnet. Der Penis ist meist in der Ruhelage S-förmig gekrümmt. Die Krümmung wird bei der Erektion ausgeglichen, doch ist im übrigen die Längen- und Dickenzunahme nur gering. Ein Baculum fehlt stets. Beim vaskulären Bautyp stehen die massive Vermehrung der Bluträume im Corpus cavernosum (i.e. Schwellkörper) und die Differenzierung eines Schwellkörpers in der Glans, der aus den subcutanen (i.e. zur Unterhaut gehörig) Venengeflechten hervorgeht, im Vordergrund (Carnivora [i.e. Raubtiere], Perissodactyla [i.e. Unpaarhufer], Primates [i.e. Herrentiere], Insectivora [i.e. Insektenfresser], Chiroptera [i.e. Fledertiere].“ (möglicherweise ist Aristoteles' Ansicht, wonach sich nur der knorpelige Penisteil vergrößert, der Erkenntnis geschuldet, dass

der fibro-elastische Penis der Paarhufer – d.h. in seiner Terminologie der sehnige Penistyp – nur zu einer relativ geringen Größenzunahme fähig ist). Aristoteles' knöcherner Penis, mit dem er auf den bei zahlreichen Säugerarten vorkommenden Penisknochen anspielt (ausgenommen sind lediglich diejenigen Arten mit einem fibro-elastischen Penis; vgl. oben), wird zwar von der heutigen Biologie nicht als eigene Penisform angesehen, aber auch bezüglich dieses Merkmals wird Aristoteles, sowohl was das grundsätzliche Vorkommen als auch was die angegebenen, allesamt zu den Carnivora gehörenden Spezies betrifft, von der modernen Biologie bestätigt. Vgl. Starck 1995, 220f.: „Im Bindegewebsseptum des Corpus cavernosum findet sich oft ein stabförmiger Knochen, das Os penis (= Baculum, Os priapi), das artlich charakteristische Merkmale (Größe, Form, Krümmung, Fortsätze) aufweist und taxonomisch verwertbar ist (Vorkommen bei einigen Insectivora, Chiroptera, Rodentia [i.e. Nagetiere], Carnivora und Primaten)."

Was ἴκτις und γαλῆ (bzw. γαλή; zum gleichnamigen Fisch vgl. zu 508 b 13ff.) angeht, die neben Fuchs und Wolf als weitere Beispiele für Tiere mit Penisknochen genannt werden, so besitzen sie abgesehen von diesem anatomischen Merkmal weitere Gemeinsamkeiten, die vor allem Erscheinung und Verhalten betreffen. So heißt es in *Hist. an.* IX 6.612 b 10ff., dass die in der Größe einem kleineren Hund entsprechende ἴκτις in ihrer Behaarung, ihrem Aussehen, ihrer weißen Unterseite und dem verschlagenen Charakter der γαλή ähneln würde. Sie sei zwar zähmbar, plündere aber auch Honig aus Bienenstöcken und ernähre sich von Vögeln (außerdem wird nach 612 b 15ff. der pulverisierte Penisknochen der ἴκτις als Medizin gegen männliche Harnprobleme eingesetzt).

Auch die γαλῆ sei ein Raubtier, das sich von Vögeln (nach *Hist. an.* IX 1.609 a 16f. ist sie mit dem Zaunkönig [ὁ πρέσβυς καλούμενος] verfeindet), Mäusen (VI 37.580 b 25ff.) und Schlangen ernährt (IX 1.609 b 28; nach IX 6.612 a 28ff. frisst die γαλῆ zum Kampf mit Schlangen ein für diese widerliches Kraut). Die γαλῆ übertreffe ein Bärenjunges an Größe um dasselbe wie dieses eine Maus (vgl. VI 30.579 a 22f.) und habe ein relativ großes Herz, ähnlich wie andere furchtsame Kleintiere (*De part. an.* III 4.667 a 19ff.). Nach *Hist. an.* VIII 28.605 b 29f. gibt es auf einer östlich von Lesbos gelegenen Insel namens Pordoselene eine Straße, entlang der nur auf einer Seite γαλαί lebten. In *De gen. an.* III 6.756 b 13ff. kritisiert Aristoteles die Ansicht des Anaxagoras und anderer Naturforscher als falsch und ungeprüft, wonach die γαλῆ durch das Maul gebäre. Tatsächlich würde sie in der Anatomie ihrer Geschlechtsteile anderen lebendgebärenden Vierfüßern gleichen und auf dieselbe Weise die Jungen zur Welt bringen. Letztere seien lediglich sehr klein und würden häufig im Maul getragen, worauf auch die falsche Ansicht zurückzuführen sei.

Aufgrund der von Aristoteles gemachten Angaben darf es als gesichert gelten, dass mit ἴκτις als auch mit γαλῆ zwei Spezies aus der Familie der Marder (*Mustelidae*) beschrieben werden, ohne dass sie eindeutig einer bestimmten Art zugeordnet werden könnten. Bedenkt man zusätzlich Verbreitungsgebiet sowie Häufigkeit des Vorkommens, dann lässt sich aber vor allem an den Edel- oder Baummarder (*Martes martes*), den Steinmarder (*Martes foina*) oder das etwas kleinere Mauswiesel (*Mustela nivalis*) denken (vgl. Starck 1995, 773 ff. und Grzimeks Tierleben XII, 45 ff.; Aubert-Wimmer 1868, I 65 f. sehen in der ἴκτις den Steinmarder, in der γαλῆ das Wiesel [*Mustela vulgaris*], womit sie offenbar das Mauswiesel meinen).

Nach Ael. V 8 (= fr. 366 Rose, 270,11 Gigon) habe Aristoteles behauptet, die Insel Rheneia westlich von Delos sei dem Wiesel verhasst.

500 b 26 ff. „Außerdem hat der Mensch, wenn er ausgewachsen ist, einen Oberkörper, der kleiner ist als die unteren Körperteile, bei den anderen blutführenden Lebewesen dagegen verhält es sich entgegengesetzt“:

Im folgenden Abschnitt bis 501 a 7 befasst sich Aristoteles in zweifacher Weise mit den Körperproportionen des Menschen sowie der lebendgebärenden Vierfüßer. Zunächst vergleicht er die Größenverhältnisse des adulten Menschen mit denen adulter lebendgebärender Vierfüßer (b 32: τελεούμενα μὲν οὖν τοιαῦτά ἐστιν). Er kommt zu dem Ergebnis, dass beim Menschen als dem einzigen Lebendgebärenden der Unterkörper den Oberkörper proportional übertrifft (in *De part. an.* IV 10.686 b 2 ff. bestimmt Aristoteles die der singulären Anatomie erwachsener Menschen entgegengesetzte Größenverteilung der beiden Körperhälften mit einem Übermaß des Oberkörpers verglichen mit den unteren, ‚tragenden‘ Körperregionen, die neben Tieren auch bei Kleinkindern vorliege, als ‚zwergenhaften Wuchs‘). In einem weiteren Schritt (b 33 ff.) geht er auf die besondere ontogenetische Entwicklung des menschlichen Körpers ein (b 33: ἐν δὲ τῇ αὐξήσει διαφέρει). Dieser weise in seinem frühen Stadium in Übereinstimmung mit den lebendgebärenden Vierfüßern ebenfalls einen größeren Oberkörper auf. Während in der Individualentwicklung eines Großteils der Tiere jedoch das Verhältnis zwischen oben und unten gleich bleibe, bei anderen – zumal den schweifschwänzigen Pferdeartigen (vgl. zu 501 a 4 ff.) – der Oberkörper sich verhältnismäßig sogar weiter vergrößere, verkehrten sich beim Menschen die Proportionen zugunsten der unteren Körperregion. Damit hänge auch die menschliche Eigenheit zusammen, als einziges Lebewesen die Fortbewegungsart zu ändern, und zwar vom Kriechen hin zum Gehen (vgl. auch *De part. an.* IV 10.686 b 6 ff. mit denselben Befunden; zu beachten ist, dass sich die unterschiedliche Entwicklung der Körperproportionen bei Mensch und Tier nur auf die postnatale Phase bezieht. Mit Ausnahme der Insekten stimmen nach *De gen. an.* II 6.741 b 27 ff. und

742 b 12 ff. in der frühen Embryonalentwicklung alle Lebewesen mit unterscheidbarem Ober- und Unterkörper insofern überein, als sich zunächst die Körperregionen oberhalb des Zwerchfells ausbilden würden, da in diesen die nobleren Körperteile und zumal das Herz als Sitz der Seele lokalisiert seien, um derentwillen der Unterkörper bestehe).

Dabei steht die Verteilung der Körpermasse nach Aristoteles in direkter Beziehung zu den geistigen Fähigkeiten und zum naturgemäßen aufrechten Gang des Menschen (vgl. zu 494 a 26 ff.), welcher seinerseits die menschlichen Körperproportionen mit einem Massenplus des Unterkörpers bedingen würde (vgl. zu 499 a 31ff.). Dies zeige die Unvernünftigkeit der zwergenhaften Lebewesen, d.h. der Tiere und der menschlichen Kleinkinder bzw. zwergenhafter Erwachsener, verglichen mit dem Verstand aufrecht gehender adulter Menschen. Denn bei den bipeden Menschen erhalte die Seele ein ausreichendes Maß an nach oben steigender Wärme, was bei den auf allen vieren gehenden Tieren nicht der Fall sei. Außerdem beeinträchtige die Masse und Erdhaftigkeit des großen Oberkörpers die Bewegungen der tierischen und kleinkindlichen Seele (vgl. *De part. an.* 686 b 22 ff.; vgl. dazu auch Althoff 1992, 73 f., 151 und Coles 1997, 307 ff.).

Die von Aristoteles angesprochenen Proportionsunterschiede und -änderungen werden von der modernen Biologie unter der Bezeichnung ‚Allometrie' gefasst. Abgesehen von der ontogenetischen Allometrie unterscheidet sie jedoch auf überindividueller Ebene detaillierter als Aristoteles zwischen mehreren Allometrien verwandtschaftlich verbundener Arten und Gruppen. Vgl. Romer-Parsons 1982, 17 f.: „Beobachtet man Form- und Proportionsänderungen während des individuellen Wachstums oder bei wachsenden Individuen der gleichen Art, so spricht man von ontogenetischer Allometrie (Heterauxesis). Form- und Proportionsunterschiede adulter Individuen derselben Art nennt man intraspezifische Allometrie. Zwischen unterschiedlich großen, nahverwandten Arten können interspezifische Allometrien, zwischen unterschiedlich großen Formen einer echten Abstammungsreihe evolutionäre Allometrien bestehen." Vgl. dazu auch Kullmann 2007, 692.

501 a 4 ff. „Einige haben auch anfangs einen kleineren Oberkörper und größere untere Teile, im Verlaufe des Wachstums aber wird der Oberkörper größer, wie dies bei den Schweifschwänzigen [Pferden] der Fall ist. Denn bei diesen vergrößert sich der Teil vom Huf bis zur Hüfte nicht":

Aufgrund der relativen Länge ihrer Beine können Fohlen im Gegensatz zu adulten Pferden nach *De part. an.* IV 10.686 b 14 ff. mit ihren Hinterläufen sogar den Kopf berühren.

Xen. *De equ.* I 16 vertritt hingegen die Ansicht, dass die Schienbeine aller Vierfüßer im Verhältnis zum übrigen Körper wenig wachsen und dass dies keine Besonderheit der Pferdeartigen darstelle.

501 a 8f. „Bei den anderen Tieren gibt es auch bezüglich der Zähne zahlreiche Unterschiede, sowohl im Vergleich untereinander als auch verglichen mit dem Menschen“:

Aristoteles beginnt an dieser Stelle mit einer ausführlichen Besprechung unterschiedlicher Zähne und Mäuler innerhalb der lebendgebärenden Vierfüßer wie auch verglichen mit dem Menschen (zu ähnlichen Formulierungen, mit denen die Besprechungen anderer Körperteile eingeleitet werden, vgl. zu 498 a 3ff. und zu 500 a 13ff.). Zunächst unterscheidet er in *Hist. an.* II 1.501 a 9ff. zwischen verschiedenen Gebissformen innerhalb der Größten Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer, um dann zur Darstellung einzelner Spezies und der Charakteristika ihrer Zähne überzugehen (II 1.501 a 21ff.: Robbe; II 2: Hund; II 3: Pferde; II 4: Mensch; II 5: Elefant; das in 501 a 25ff. eingeschobene Kurzportrait des Tigers durchbricht zwar in gewisser Weise die thematische Fixierung auf die Zähne, nimmt seinen Ausgangspunkt jedoch in der behaupteten Sonderbildung des Tigergebisses [vgl. zu 501 a 24ff.]). In *Hist. an.* II 7 schließt sich eine kurze Differenzierung nach verschiedenen Maul- und Mundgrößen an, die Aristoteles ähnlich wie im Fall des Tigers zum Anlass nimmt, das Flusspferd in 502 a 9ff. zu besprechen.

Vor allem unter funktionalen Gesichtspunkten bespricht Aristoteles Gebiss, Zähne und Mund sowohl allgemein als auch in Bezug auf einzelne Tierarten und -gruppen in *De part. an.* III 1 (vgl. auch zu 493 a 2 sowie Lennox 2001, 243 und Kullmann 2007, 490ff.).

501 a 12f. „Die Hörnertragenden nämlich besitzen keine zwei vollständigen Zahnreihen. Denn sie haben keine Vorderzähne im Oberkiefer“:

Bezüglich Aristoteles’ Herleitung des Merkmals eines unvollständigen Gebisses aus dem definitorischen Besitz von Hörnern vgl. zu 499 a 23.

Das von Aristoteles behauptete Fehlen der oberen Schneidezähne bei Hirschen und Rindern ist sachlich richtig. Vgl. Starck 1982, 727: „Die Incisivi im Oberkiefer fehlen allen Pecora (i.e. Stirnwaffenträger); Cervidae (i.e. Hirsche), Tragulidae (i.e. Hirschferkel)…, Giraffidae (i.e. Giraffenartige); Bovidae (i.e. Hornträger) …“

501 a 13f. „Es gibt auch einige, die keine zwei vollständigen Zahnreihen haben und ungehörnt sind, z.B. das Kamel“:

Wenngleich Aristoteles dem Wortlaut entsprechend neben dem Kamel noch weitere ungehörnte Tiere mit unvollständigem Gebiss zu kennen scheint, bleibt er doch deren Erwähnung innerhalb seiner zoologischen Schriften schuldig. Die unvollständige obere Zahnreihe der wiederkäuenden Kamele erklärt er mit der kompensatorischen Übertragung des erdhaften Materials an den harten Gaumen der Kamele, den diese angesichts

ihrer stacheligen Nahrung benötigten, und damit anders als bei den wiederkäuenden Hörnerträgern, deren Gebissgestalt eine Kompensationsfolge des Hornbesitzes sei (vgl. zu 499 a 23).

Sachlich ist Aristoteles Darstellung des Kamelgebisses insoweit richtig, als die Schwielensohler (*Tylopoda*) lediglich einen oberen Schneidezahn besitzen. Vgl. Romer-Parsons 1982, 313: „… bei den Tylopoda bleibt im permanenten Gebiß der dritte obere Incisivus (i.e. Schneidezahn) auch im erwachsenen Zustand erhalten."

501 a 14f. „Und einige haben Hauer-Zähne, z.B. die männlichen Schweine, andere nicht":

Als charakterisierendes Merkmal des Keilers findet sich der dem jägersprachlichen ‚Hauer' entsprechende Ausdruck χαυλιόδους (wörtlich: ‚mit hervorstehenden Zähnen; vgl. Frisk 1970, 352 s.v. ὀδών) bereits bei Hes. *Sc.* 387. Herodot verwendet den Begriff nicht nur für den Eckzahn des Keilers, sondern auch zur Bezeichnung ähnlicher Zähne bei Krokodil (II 68) und Flusspferd (II 71). In gleicher Weise spricht Aristoteles in der *Hist. an.* abgesehen von den Hauern der Schweine auch von den hauerartigen Zähnen des ägyptischen Flusspferdes (*Hist. an.* II 7.502 a 12) und des Krokodils (II 10.503 a 10). Daneben bezeichnet er Nagezähne der Aspalakes, d.h. der Maulwürfe bzw. der Blindmäuse, in IV 8.533 a 15 als obere Hauer-Zähne (zum Aspalax vgl. zu 488 a 21 und zu 491 b 27ff.).

501 a 16ff. „Außerdem sind einige von ihnen spitzzahnig, z.B. der Löwe, der Leopard und der Hund, bei anderen greifen die Zähne nicht ineinander, z.B. beim Pferd und beim Rind. Spitzzahnig sind nämlich die Tiere, deren scharfe Zähne ineinander greifen":

Ähnlich bestimmt Aristoteles in *De part. an.* III 1.661 b 18f. Spitzzähne als scharf und ineinandergreifend. Wie aber aus 501 a 20ff. deutlich wird, greifen nach Aristoteles' Ansicht bei einem spitzzahnigen Gebiss nicht alle Zähne ineinander, sondern lediglich die im vorderen Kieferbereich liegenden spitzen Zähne. Die hintersten Zähne seien auch bei spitzzahnigen Tieren flach (eine Ausnahme bildet lediglich die Robbe; vgl. z.St.).

In der modernen Terminologie entspricht der aristotelischen Spitzzahnigkeit das sekodonte Gebiss der Fleischfresser, wie es bei den von Aristoteles als Beispielen genannten Katzen, Hunden und Robben ausgebildet ist. Vgl. Starck 1982, 747f.: „Das Gebiß spezialisierter Fleischfresser ist dadurch gekennzeichnet, dass die Postcanini (i.e. Backenzähne) spitzhöckrig sind und scharfe Schneidekanten ausbilden. Gewöhnlich ist ein synergistisches Zahnpaar … in besonderem Maße für diese Funktion spezialisiert und bildet die Brechschere (fälschlich auch als Reißzähne bezeichnet). Den höchsten Grad der Ausformung dieses sekodonten Gebißtyps zeigen die

Katzenartigen (Felidae …), bei denen die Vergrößerung der Brechscherenzähne auf Kosten der hinteren Molaren (i.e. Mahlzähne) erfolgt und mit einer Reduktion aller Quetschflächen (Schwund von Talonid und Metaconid) einhergeht. Der Zahn besteht also nur aus dem mit scharfen Schneideflächen versehenen Para- und Protoconid.“ Die Brechschere wird bei den Landraubtieren (*Fissipedia*) vom oberen 4. Praemolar (i.e. vorderer Backenzahn) und dem unteren 1. Molar gebildet (vgl. auch Westheide-Rieger 2010, 610f. mit Abb. 590).

501 a 19f. „Kein Lebewesen hat zugleich Hauer-Zähne und ein Horn, und kein spitzzahniges Tier hat eines von beiden“:

In *De part. an.* III 1.661 b 22ff. erklärt Aristoteles die Tatsache, dass Spitzzahnigkeit und vorstehende Zähne nie gleichzeitig bei einem Individuum vorkämen, axiomatisch mit der Eigenheit der metaphorisch verstandenen Natur, nichts umsonst zu machen, d.h. keine Spezies mit einem Übermaß an für sie unbrauchbaren Verteidigungs- bzw. Angriffswaffen auszustatten.

501 a 20ff. „Bei den meisten Tieren sind die Vorderzähne scharf, die innen liegenden aber flach. Die Robbe ist an allen Zähnen spitzzahnig, als ob sie zur Gattung der Fische überginge“:

Auf die spitzen Zähne der Robbe als fischähnliches Merkmal verweist Aristoteles auch in *De part. an.* IV 13.697 b 4ff. Denn neben der flossenähnlichen Bildung der Gliedmaßen erachtet Aristoteles die Spitzzahnigkeit als weiteres Merkmal, welches die morphologische Nähe der lebendgebärenden Robbe zu den Spezies der Größten Gattung der Fische belegt (vgl. zu 487 b 21ff.). Der wesentliche Unterschied in der Wertigkeit beider Merkmale besteht jedoch darin, dass die Flosse ein ausschließliches körperliches Kennzeichen der Fische darstellt, welches sich analog zu den Beinen der lebendgebärenden Vierfüßer verhält. Die Spitzzahnigkeit hingegen ist zwar ein Merkmal, welches sich aus der Definition der im Wasser lebenden Fische notwendig ableitet (vgl. zu 501 a 23f.). Allerdings gibt es auch unter den lebendgebärenden Vierfüßern zahlreiche spitzzahnige Spezies (vgl. 501 a 16f.), so dass Aristoteles aus diesem Merkmal allein keine morphologische Nähe zu den Fischen und folglich keine Zwischenstellung der Robbe folgern müsste. Wenn er es dennoch tut, so muss er bei der Robbe von einer spezifischen Art der Spitzzahnigkeit ausgehen, durch die sie sich von den sonstigen Lebendgebärenden unterscheidet, die sie aber mit den Fischen teilt. Und als dieses spezifische Charakteristikum des Robbengebisses scheint Aristoteles der hiesigen Stelle zufolge die im gesamten Kiefer durchgängige Spitzzahnigkeit zu betrachten, während alle anderen lebendgebärenden Vierfüßer lediglich in den vorderen Partien ein spitzzahniges Gebiss besitzen würden.

Aristoteles' Auffassung stimmt durchaus mit den Tatsachen überein. Denn durch die Homodontie der Backenzähne und das Fehlen eines Brechstangenapparates (vgl. zu 501 a 16ff.) unterscheidet sich das Robbengebiss deutlich von dem eines typischen Landraubtiers. Vgl. Starck 1982, 748: „Fischfressende Pinnipedia (i.e. Robben) (Otariidae [i.e. Ohrenrobben], Phocidae [i.e. Hundsrobben]) besitzen nahezu homodonte (i.e. gleichartig bezahnt), spitzhöckrige Postcanini (i.e. Backenzähne)." Und bei Starck 1995, 853f. heißt es: „Das Vordergebiß (I [sc. Incisivi, Schneidezähne], C [sc. Canini, Eckzähne]) der Pinnipedia bildet, wie bei Fissipedia (i.e. Landraubtiere), ein Greifgebiß. Die postcaninen Zähne sind gleichförmige Kegelzähne mit einer Hauptspitze ... Die Backenzähne dienen dem Festhalten der Beute (typisches Fischfresser-Gebiß). Die Nahrung kann nicht gekaut werden. Diese Homodontie der Backenzähne ist sekundär entstanden." (so zitiert auch von Kullmann 2007, 757). Angesichts der Richtigkeit scheinen Aristoteles' Angaben zum Robbengebiss auf Autopsie zurückzugehen.

501 a 23f. „Denn beinahe alle Fische sind spitzzahnig":

In *De part. an.* III 1.662 a 6ff. erklärt Aristoteles die Spitzzahnigkeit der Fische als absolute Notwendigkeit, die sich aus dem definitorischen Merkmal der aquatischen Lebensweise ergibt. Da sie mit ihrer Nahrung zugleich Wasser aufnähmen, welches sofort wieder ausgestoßen werden müsste, bräuchten sie auch eine große Anzahl scharfer Schneide- und Beißwerkzeuge im Mund, um die aufgenommene Nahrung adäquat verarbeiten zu können. Deshalb hätten viele von ihnen zusätzlich auf ihren Zungen und Gaumen Zähne (vgl. auch zu 505 a 28ff., wo Aristoteles ebenfalls von den Zungenzähnen einiger Fischarten spricht). Mit den wenigen Ausnahmen, die Aristoteles unter den spitzzahnigen Fischen ausmacht, dürfte er auf den Seepapagei und einige weitere Spezies anspielen, die seiner Ansicht zufolge zahnlos sind (zum Seepapagei vgl. zu 505 a 13f.).

Unter den rezenten Knochen- und Knorpelfischen lässt sich eine Vielzahl unterschiedlichster Bezahnungstypen feststellen, die wesentlich von der Art der Ernährung abhängen. Insofern ist Aristoteles' generelle Behauptung, es gebe ausschließlich die Spitzzahnigkeit, nicht zutreffend (ein umrisshafter Überblick über die verschiedenen Formen der Fischbezahnung findet sich bei Fiedler 1991, 55ff. und Ziswiler 1976, 100f.).

501 a 24ff. „Kein Tier aus diesen Gattungen hat doppelreihige Zähne. Es gibt aber ein solches, wenn es Ktesias zu glauben gilt. Jener behauptet nämlich, es gebe in Indien ein Tier, welches ‚Martichoras' [Tiger?] bezeichnet wird":

Abgesehen von Aristoteles finden sich Rezeptionen von Ktesias' Bericht (= FGrHist 688 F 45d [p. 489 Jacoby]) über den indischen Martichoras auch bei Paus. IX 21,4; Ael. IV 21; Philostr. *De vit. Apoll.* III 45; Phot. *Bibl.* 45 b 31ff. sowie in der lateinischen Literatur bei Plin. *Nat. hist.* VIII 75. Allen gemeinsam sind die Übernahme und die Darstellung der auch bei Aristoteles berichteten Charakteristika des Martichoras sowie eine mehr oder weniger große Skepsis ob der Glaubwürdigkeit der von Ktesias beschriebenen Merkmale. Nach Pausanias handelt es sich bei diesem Tier, welches die Griechen ‚Menschenfresser' nennen würden (so auch Phot. *Bibl.* 46 a 6f.), um den Tiger. Auch sei die falsche Beschreibung lediglich auf die Angst der Inder vor dem Tiger zurückzuführen, aufgrund derer sie ihn in ihren Erzählungen mit immer fabelhafteren Zügen ausgestattet hätten (Aristoteles hingegen zieht eine Gleichsetzung mit dem Tiger nicht in Betracht, da er letzteren unabhängig vom Martichoras in *Hist. an.* VIII 28.607 a 3f. erwähnt).

Vor allem aufgrund der im hiesigen Zusammenhang genannten Ähnlichkeit mit dem Löwen (vgl. 501 a 27f.) sowie der Charakterisierung als Menschenfresser dürfte Pausanias' Vermutung zutreffen, dass Ktesias' und somit Aristoteles' Martichoras mit dem Tiger (*Panthera tigris*) zu identifizieren sei, der noch zu Aristoteles' Lebzeiten bis in das Gebiet der heutigen Osttürkei verbreitet war (vgl. Westheide-Rieger 2010, 619). Die in Griechenland zumindest in späterer Zeit gebräuchliche Bezeichnung des Martichoras als ‚Menschenfresser' ist offenbar eine wörtliche Übersetzung. Dies legt das altpersische Wort für Menschenfresser, martijaqâra, nahe (vgl. Thompson 1910, zu 501 a 26 Anm. 6; Peck 1965, 99 Anm. a; Frisk 1970, 178 s.v. μαρτιχόρας; LSJ 1081 s.v. μαρτιχόρας).

Aristoteles kommt auf Ktesias von Knidos in seinen Schriften neben der hiesigen Stelle an drei weiteren zu sprechen, denen insgesamt die auch hier zum Ausdruck kommende fachlich-kritische Einstellung ihm gegenüber gemeinsam ist: In *Hist. an.* III 22.523 a 26f. und *De gen. an.* II 2.736 a 2ff. wendet er sich gegen Ktesias' Auffassung, wonach das getrocknete Sperma der Elefanten dem Bernstein gleichen würde. In *Hist. an.* VIII 28.606 a 8ff. bezeichnet Aristoteles Ktesias als nicht glaubwürdig, weil dieser für Indien die Existenz zahmer und wilder Schweine verneine sowie davon ausgehe, dass alle blutführenden und sich versteckenden bzw. Winterschlaf haltenden Tiere groß seien. Zu Aristoteles' vermutlicher Kritik an Ktesias' Auffassung über die Beugungen der Elefantenglieder vgl. zu 498 a 5.

Aubert-Wimmer 1868, I 262f. und in der Folge Dittmeyer 1907 athetieren den gesamten Abschnitt (501 a 25–501 b 1), da sie ihn aufgrund konzeptioneller, stilistischer und textkritischer Überlegungen für den Zusatz eines späteren Bearbeiters halten.

501 a 30f. „sein Schwanz ähnele dem des Landskorpions“:

Der an dieser Stelle zum Vergleich mit dem Martichorasschwanz herangezogene charakteristische Schwanz des σκορπιὸς ὁ χερσαῖος ist offensichtlich dessen herausragendes körperliches Merkmal, da Aristoteles in seinen zoologischen Schriften wiederholt auf ihn zu sprechen kommt. So sei der Schwanz mit einem Stachel ausgestattet, dessen Position Aristoteles in *De part. an.* IV 6.683 a 9ff. mit dem Wesen des σκορπιός als Gangtier und seiner Funktion als Waffe begründet. Die Waffenfunktion bestehe in der Giftigkeit des Stachels, die nach *Hist. an.* VIII 29.607 a 13ff. jedoch lokale Unterschiede aufweist (so seien die σκορπιοί unter anderem im Bereich des ägyptische Pharos nicht gefährlich, die skythischen hingegen seien zahlreich, groß und sehr gefährlich, so dass sie Tiere und Menschen töten könnten; vgl. auch 607 a 27ff., wonach die Giftigkeit von Schlangen steigt, wenn sie selbst giftige σκορπιοί fressen). Wie Aristoteles in IV 7.532 a 15ff. angibt, trägt der σκορπιός im Gegensatz zu Bienen und Wespen den Stachel außen. Darüber hinaus sei er das einzige Insekt mit einem derart langen Stachel und besitze zusätzlich Scheren. Nach V 26.555 a 22ff. bringen die σκορπιοί eiförmige Larven hervor, die sie auch ausbrüten. Die Eltern würden von den bis zu 11 Jungtieren nach deren Großwerden gefressen. An anderen Stellen vergleicht Aristoteles den σκορπιός morphologisch einerseits mit bestimmten Fischparasiten (vgl. V 31.557 a 27ff. sowie VIII 19.602 a 26ff.), andererseits mit dem Bücherskorpion (*Chelifer cancroides*), der allerdings sehr klein und schwanzlos sei (V 32.557 b 8ff.). Zum gleichnamigen Fisch vgl. zu 508 b 13ff.

Aristoteles benennt mit seinem σκορπιός die verschiedenen ihm bekannten Arten aus der Ordnung der Skorpione (*Scorpiones*). Der an der hiesigen Stelle angesprochene Schwanz ist ein charakteristisches Merkmal aller Vertreter. Vgl. Westheide-Rieger 2007, 493: „Der Habitus … ist gekennzeichnet durch das lange, segmentierte Opisthosoma (i.e. Hinterkörper), das mit breiter Fläche am Prosoma (i.e. Vorderkörper) ansetzt, in ein Mesosoma aus 7 und ein Metasoma (‚Schwanz‘) aus 5 Segmenten untergliedert ist und am Hinterende einen Giftstachel trägt.“ Zum aristotelischen σκορπιός vgl. auch Beavis 1988, 21ff. mit Aufzählung einiger mediterraner Skorpionarten sowie Kullmann 2007, 666f.

Nach mehreren Zeugnissen (Apollon. *Hist. mir.* 11 [= fr. 605 Rose, 468,1 und 698,1 Gigon], Antig. *Hist. mir.* 16 [= fr. 605 Rose, 276,1 und 698,2 Gigon], Plin. *Nat. hist.* VIII 229 [= fr. 605 Rose, 468,2 und 698,3 Gigon]) soll Aristoteles über die Skorpione auf dem karischen Berg Latmos gesagt haben, dass sie lediglich für Einheimische, nicht aber für Fremde eine große Gefahr darstellten. Antig. *Hist. mir.* 19,5 (= fr. 367 Rose, 276,2 Gigon) zufolge behauptet Aristoteles, Skorpione entwickelten sich aus einer verfaulten Pflanze namens σισύμβριον.

501 b 1ff. „Der Mensch wirft seine Zähne aus, und auch andere Tiere, z.B. Pferd, Oreus [Maultier und Maulesel] und Esel. Der Mensch wirft die Vorderzähne aus, die Backenzähne aber keines der Lebewesen“:

Aristoteles unterscheidet grundsätzlich drei Arten knöcherner Zähne (zur Knochensubstanz vgl. zu 493 a 2), denen jeweils eine spezifische Funktion bei der Nahrungsverarbeitung und eine dadurch bedingte eigene Gestalt zukämen. Wie er in *De part. an.* III 1.661 b 6ff. darlegt, seien die scharfen Vorderzähne für das Zerkleinern der Nahrung zuständig, während die flachen Backenzähne die zerkleinerte Nahrung weiter zermahlten (zu den sogenannten ‚Vollendern‘ als einer Sonderform der menschlichen Backenzähne vgl. zu 501 b 24ff.). Die zwischen den Vorder- und Backenzähnen sitzenden Hundezähne nähmen sowohl in ihrer Bauart als auch in ihrer Funktion eine Mittelstellung ein (der gesamte Absatz in *De part. an.* handelt zwar in erster Linie vom Gebiss des Menschen, wird aber in b 12f. in seiner Gültigkeit auf alle Lebewesen ausgeweitet, insofern sie nicht vollständig spitzzahnig seien. Nach Aristoteles trifft Letzteres unter den lebendgebärenden Vierfüßern jedoch nur auf die Robbe zu [vgl. zu 501 a 20ff.]).

Ähnlich wie Aristoteles unterscheidet die moderne Biologie zwischen Schneide-, Eck- und vorderen sowie hinteren Backenzähnen. Vgl. Romer-Parsons 1983, 312: „Im typischen Fall jedoch haben die Säugetiere eine kurze Randzahnreihe in jeder Kieferhälfte, bei der von vorn nach hinten (von mesial nach distal) vier Zahntypen unterschieden werden können … Am weitesten vorn liegen die Incisivi, die Schneidezähne, die eine einfache konische oder meißelförmige Gestalt besitzen; dann folgt ein einziger Caninus (Eckzahn), ursprünglich lang und spitz. An den Caninus schließt die Reihe der Backenzähne an, bei denen die Oberfläche der Krone zu einer Kaufläche verbreitert ist. Die vorderen Backenzähne sind die Prämolaren (Bicuspidati). Die hinteren Backenzähne (oder Mahlzähne), die Molaren (Multicuspidati), unterscheiden sich dadurch, dass sie keine Vorgänger im Milchgebiß haben. Außerdem sind sie im allgemeinen größer und besitzen eine besser entwickelte Krone als die Prämolaren.“ Zu Bau und Funktion der einzelnen Zahntypen vgl. ausführlich Starck 1982, 724ff.

Was den Zahnwechsel der lebendgebärenden Vierfüßer angeht, so erläutert Aristoteles in *De gen. an.* V 8.788 b 6ff. die Gründe, weshalb einerseits die Vorderzähne als erste wachsen und weshalb diese im Gegensatz zu den Backenzähnen ausfallen und nachwachsen würden. Dabei stellt er der eigenen These polemisierend diejenige Demokrits gegenüber, der das Ausfallen der Zähne mit einem verfrühten Wachstum infolge des Säugens erklärt habe, während die eigentlichen Zähne erst später wachsen würden. Dagegen entstehen für Aristoteles die Vorderzähne deshalb notwendigerweise früher, weil auch ihre Schneidefunktion der Mahlfunktion der Backenzähne vorausgehen würde. Außerdem seien die Vorderzähne aufgrund ihrer

geringeren Größe natürlicherweise schneller ausgebildet. Für das Ausfallen und den Wechsel der zuerst wachsenden Vorderzähne gibt Aristoteles in 789 a 8ff. zwei Gründe an. Zweckursache sei, dass durch die schnelle Abnutzung der Schneidezähne (deren Wirkung durch das frühere Wachstum weiter verstärkt werde) neue und scharfe Zähne nachwachsen müssten, damit sie ihre Aufgabe besser erfüllen könnten. Die dem Zermahlen der Nahrung dienenden Backenzähne flachten durch die Kautätigkeit lediglich ab, seien aber noch voll funktionstüchtig. Eine andere (materielle) Ursache besteht für Aristoteles in der Schmalheit des vorderen Kieferknochens, der bei den Vorderzähnen im Gegensatz zu den im breiten hinteren Kieferknochen verwurzelten Backenzähnen notwendigerweise nur eine relativ schwache Verwachsung mit dem Knochen zulasse, so dass sie leicht zu bewegen seien. Das Nachwachsen sei darauf zurückzuführen, dass der Kieferknochen zum Zeitpunkt des Zahnwechsels selbst noch wachse und die Zeit somit günstig sei (zur Verwurzelung des Zahnes im Kieferknochen vgl. zu 493 a 2; zu einer detaillierten Analyse von *De gen. an.* V 8 vgl. Liatsi 2000, 195ff.).

Allerdings betrachtet Aristoteles den Zahnwechsel als ein Phänomen, welches zum einen nur auf bestimmte lebendgebärende Vierfüßer zutreffe (so wechselten die im Anschluss genannten Schweine überhaupt keine Zähne; vgl. zu 501 b 4f.). Zum anderen aber unterscheidet er bei den zahnwechselnden Lebewesen zwei Gruppen mit verschiedenem Wechselverhalten: Es gebe zum einen Spezies wie den Menschen oder das Pferd, die neben ihren vorderen Zähnen auch die zwischen diesen und den Backenzähnen stehenden sogenannten Hundezähne wechselten; andere Arten hingegen, z.B. der Hund und der Löwe, würden lediglich die Hundezähne wechseln, während die Vorderzähne persistierten. Bezüglich einer großen Zahl vor allem wild lebender Tiere scheint Aristoteles jedoch keine empirisch gesicherten Kenntnisse, sondern lediglich Vermutungen zu besitzen, wie aus *Hist. an.* II 2.501 b 9ff. hervorgeht.

Mit dem einmaligen Zahnwechsel und der Persistenz der Backenzähne hat Aristoteles zentrale Charakteristika des Säugergebisses richtig beschrieben. Vgl. Starck 1982, 721f.: „Die Aufeinanderfolge vieler Zahngenerationen aufeinander, Polyphyodontie, ist der ursprüngliche Zustand, den wir bei allen Nichtsäugern beobachten. Bei Therapsida (i.e. progressive säugerähnliche Tiere im späten Perm und der frühen Trias) beginnt sich eine andere Form des Zahnwechsels anzubahnen, die bei Säugetieren dazu geführt hat, daß nur noch zwei Zahngenerationen auftreten, also ein einmaliger Zahnwechsel stattfindet (Diphyodontie). Die erste Zahngeneration bildet das Milchgebiß (Dentes decidui oder lacteales), die zweite bildet die Wechselzähne, die den Hauptteil des Dauergebisses (Dentes permanentes) bilden. Die Begriffe ‚Wechselzähne' und ‚Dauerzähne' sind nicht identisch,

da Zähne der ersten Generation unter Umständen nicht gewechselt werden, sondern ins Dauergebiß übernommen werden. So enthält das definitive Säugergebiß Wechselzähne (Vorderzähne). Die spät auftretenden Molaren aber sind persistierende Vertreter des Milchgebisses (Zuwachszähne). Die Persistenz von Zähnen der ersten Generation im Dauergebiß deutet in gewissem Sinne den Übergang zur Monophyodontie an, dürfte aber im wesentlichen eine Folge des langen, postnatalen Kieferwachstums sein. Völlige Reduktion des Milchgebisses – mit Ausnahme der Molaren – kommt bei Chiroptera (i. e. Fledertiere), Rodentia (i. e. Nagetiere) und Pinnipedia (i. e. Robben) vor."

501 b 4 f. „Das Schwein wirft überhaupt keinen seiner Zähne aus":

Mit dieser falschen Ansicht zum fehlenden Zahnwechsel der Schweine argumentiert Aristoteles in *De gen. an.* V 8.788 b 14 f. gegen Demokrits Behauptung, es bestehe ein Zusammenhang zwischen Säugen und Zahnwechsel (vgl. zu 501 b 1 ff.).

Kapitel 2 (501 b 5–501 b 14)

501 b 5 ff. „Über die Hunde gibt es verschiedene Ansichten: Die einen glauben, sie werfen überhaupt keinen Zahn aus, andere dagegen nehmen an, sie werfen nur die Hundezähne ab. Man hat jedoch beobachtet, dass er sie [die Hundezähne] wie auch der Mensch auswirft, aber diese Tatsache bleibt dadurch verborgen, weil sie ihre Zähne nicht eher auswerfen, bis innen dieselben nachgewachsen sind. Es ist wahrscheinlich, dass auch bei den anderen wilden Tieren dasselbe vonstattengeht (denn man sagt ja, dass auch sie lediglich ihre Hundezähne auswerfen). Bei den Hunden lassen sich die jüngeren von den älteren aufgrund der Zähne unterscheiden. Die jungen Hunde nämlich haben weiße und scharfe Zähne, die älteren dagegen schwarze und stumpfe":

Der gesamte Abschnitt (501 b 5–14) über das Gebiss der Hunde verdeutlicht zusammen mit seiner Parallelstelle *Hist. an.* VI 20.575 a 5 ff. in besonderer Weise Aristoteles' wissenschaftlichen Anspruch einer empirisch fundierten Faktendarstellung. Dass es gerade dieses Thema ist, welches Aristoteles' Wissenschaftlichkeit offensichtlich macht, erklärt sich aus dem Nebeneinander konkurrierender Ansichten zum Zahnwechsel des Hundes: Während die einen glauben, Hunde wechselten überhaupt keine Zähne, vertreten andere wie auch Aristoteles selbst die Auffassung, sie wechselten nur die Hundezähne (nach 575 a 6 geschieht dies im Alter von 4 Monaten); wieder andere sind der Meinung, Hunde wechselten alle Zähne (vgl. 575 a 9 f.). Aristoteles belässt es nun nicht dabei, die von ihm vertretene Ansicht zu

referieren, sondern er versucht auf der Basis empirischer Fakten die Gründe dafür zu nennen, weshalb es einerseits zu den falschen Ansichten eines fehlenden bzw. vollständigen Zahnwechsels bei Hunden kommen und weshalb andererseits der tatsächliche Zahnwechsel verborgen bleiben konnte. Ursächlich sei letztendlich das spezifische Merkmal der Hunde, bei ihrem Zahnwechsel die zu ersetzenden Hundezähne erst nach dem Wachsen der neuen Hundezähne auszuwerfen. Deshalb bleibe der Wechsel dieser Zähne einigen verborgen, weshalb sie zu der Fehlansicht eines fehlenden Zahnwechsels verleitet würden. Andere wiederum, obwohl sie vom Wechsel der Hundezähne wüssten, würden einen ausschließlichen Wechsel ebendieser ausschließen und somit fälschlich auf einen vollständigen Zahnwechsel Rückschlüsse ziehen bzw. die Tatsache des Wechsels an sich in Frage stellen.

Aristoteles dehnt die Berichtigung der Ansichten über den Zahnwechsel der Hunde schließlich auf andere wilde Tiere aus, über die offensichtlich ähnliche, seiner Ansicht nach fehlerhafte Einschätzungen vorgelegen haben (dass auch der Löwe wie einige andere spitzzahnige Tiere lediglich die Hundezähne wechselten, schreibt Aristoteles in *De gen. an.* V 8.788 b 15ff.; nach *Hist. an.* VI 31.579 b 12ff. geschieht dies beim Löwen im Alter von 6 Monaten).

Sachlich liegt Aristoteles falsch, da Hund und Löwe wie die meisten anderen Säugetiere nicht nur die Hunde- bzw. Eckzähne, sondern auch die Schneidezähne wechseln (vgl. zu 501 b 1ff.).

Kapitel 3 (501 b 14–501 b 24)

501 b 19ff. „Die Männchen haben mehr Zähne als die Weibchen, sowohl bei den Menschen als auch bei den Schafen, Ziegen und Schweinen. Bei den anderen Tieren hat man diesbezüglich noch keine Betrachtungen angestellt“:

Wie Aristoteles in *Hist. an.* IV 11.538 b 15ff. ausführt, stehen die Zähne und die anderen Körperwaffen (zu weiteren Zahnfunktionen vgl. zu 493 a 2) den männlichen Individuen einer Spezies in größerer Quantität bzw. Qualität zur Verfügung (ähnlich *De part. an.* III 1.661 b 28ff.). Diese theoretische Grundüberzeugung einer besseren Ausstattung der wehrhaften männlichen Individuen veranlasst Aristoteles zu der falschen Behauptung, Männchen hätten mehr und stärkere Zähne als die Weibchen (tatsächlich haben beim Menschen und den genannten Schafen, Ziegen und Schweinen wie bei allen anderen Säugetieren auch Männchen und Weibchen dieselbe Anzahl von Zähnen). Andere Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen wie die Größe des menschlichen Gehirns und die damit verbundene Anzahl der Gehirnnähte (vgl. zu 491 b 2ff.) oder die Unfähigkeit der Weibchen, Nah-

rung zu Samen zu verkochen, seien dagegen Ergebnis der größeren Körperwärme männlicher Individuen (vgl. z.B. *De gen. an.* I 20.728 a 17ff.; IV 1.765 b 8ff.). Zu weiteren anatomischen und physiologischen Unterschieden zwischen den Geschlechtern vor allem beim Menschen vgl. auch Lloyd 1983, 94ff. und Mayhew 2004, 69ff.

501 b 22ff. „Diejenigen, welche mehr Zähne haben, leben meistens länger, diejenigen aber mit weniger und auseinander stehenden Zähnen leben meistens kürzer“:

Nach Oser-Grote 2004, 157 Anm. 83 und 290 schließt sich Aristoteles mit dieser physiognomischen These unter leichter Abwandlung an die fast identische Aussage in Hp. *Epid.* II 6,1 (V 132,16 L.) an. Zu den physiognomischen Angaben in der *Hist. an.* vgl. allgemein zu 491 b 12ff.

Antworten auf die Frage, weshalb Menschen mit auseinander stehenden und wenigen Zähnen kurzlebiger seien, gibt die pseudo-aristotelische Schrift *Problemata physica* in X 48.896 a 30f. sowie in XXXIV 1.963 b 18ff. Plinius *Nat. hist.* XI 273f. (= fr. 286 Rose, 273,15 Gigon) kritisiert Aristoteles’ physiognomische Aussagen unter anderem anhand dessen Bemerkung zu den auseinander stehenden Zähnen. Außerdem soll Aristoteles denen mit mehr als 32 Zähnen ein langes Leben zugesprochen haben.

Kapitel 4 (501 b 24–501 b 29)

501 b 24ff. „Als letzte Zähne wachsen bei den Menschen Backenzähne, die man die ‚Vollender‘ [‚Kranteres‘] [Weisheitszähne] nennt, und zwar um das zwanzigste Lebensjahr sowohl bei Männern wie auch bei Frauen. Auch sind bei manchen Frauen, obwohl sie schon achtzig Jahre alt waren, noch die hintersten Backenzähne gewachsen und haben beim Durchbrechen Qualen bereitet; und ebenso gab es dies bei Männern“:

Der Terminus κραντήρ (wörtlich: ‚Vollender‘) zur Bezeichnung der die Zahnreihe vollendenden Zähne, d.h. der Weisheitszähne, ist nur für Aristoteles und auch nur an dieser Stelle belegt. In den Hippokratischen Schriften wird der Weisheitszahn hingegen mit der sich dann durchsetzenden Wendung ὁ σωφρονιστήρ bezeichnet (vgl. z.B. Hp. *Carn.* 13 [VIII 602,10f. L.]). Die spätere Entwicklung der Begriffe lässt sich gut an Ruf. *Onom.* 51 ablesen, wo κραντήρ als allgemeine Bezeichnung der Zähne fungiert, σωφρονιστήρ jedoch als anatomischer Fachbegriff der Weisheitszähne (nach Poll. *Onom.* II 92 wird κραντήρ neben Aristoteles auch von anderen als Alternativbegriff zum gewöhnlichen σωφρονιστήρ verwendet, doch Namen nennt Pollux nicht).

Die von Aristoteles im Anschluss angegebene Zeitspanne vom 20. bis zum 80. Lebensjahr, in der der Durchbruch von Weisheitszähnen beobachtet worden sei, ist insofern richtig, als diese Zähne meist erst im Erwachsenenalter zum Vorschein kommen. Eine Regel für den Zeitpunkt des Durchbrechens lässt sich allerdings nicht aufstellen. Zum menschlichen Weisheitszahn vgl. Graumann-Sasse 2004, III 21: „Der letzte Molar (Dens serotinus) kommt häufig unvollständig oder gar nicht zum Durchbruch … und wird wegen seines späten Erscheinens als Weisheitszahn bezeichnet."

Kapitel 5 (501 b 29–502 a 3)

501 b 29ff. „Der Elefant hat vier Zähne auf jeder Seite, mit denen er seine Nahrung zerkaut (er zermalmt sie wie grob geschrotetes Mehl); außer diesen hat er noch die beiden Großen [Stoßzähne]. Der Elefantenbulle nun hat zwei große und nach oben gebogene Zähne, die Elefantenkuh jedoch kleine und entgegengesetzt ausgerichtete im Vergleich zu den Bullen; die Zähne blicken nämlich nach unten. Der Elefant hat bereits bei der Geburt Zähne, die Großen sind aber anfangs nicht sichtbar":

Aristoteles' Behauptung, Elefanten würden abgesehen von den Stoßzähnen auf jeder Seite nur vier Zähne, d.h. insgesamt acht, besitzen, ist zwar grundsätzlich falsch. Allerdings besitzt der Elefant mit seinem horizontalen Zahnwechsel eine artspezifische Besonderheit, auf die Aristoteles' Fehlurteil zurückgehen könnte. Vgl. Starck 1982, 746f.: „Eigenartig ist der Zahnwechsel bei Elefanten. In jeder Kieferhälfte treten maximal 6 Zähne auf … Diese postcaninen Zähne (i.e. Backenzähne) erscheinen nie gleichzeitig in der Funktionsstellung, sondern gelangen nacheinander von vorn nach hinten zum Durchbruch. An Stelle des vertikalen ist nun ein horizontaler Zahnwechsel getreten. Die Abnutzung des arbeitenden Zahnes erfolgt von vorn nach hinten fortschreitend. Synchron mit der Abnutzung des Zahnes rückt allmählich der nächstfolgende von hinten her in die Funktionsstellung ein, so daß zu einem Zeitpunkt maximal $1^1/_2$ Zähne an der Kaufläche beteiligt sind."

Neben den Backenzähnen besitzen adulte Elefanten lediglich noch zwei zu Stoßzähnen umgebildete Schneidezähne, die von Aristoteles treffend beschrieben werden. So trifft es zu, dass die Stoßzähne der Elefantenbullen die der Kühe an Größe wesentlich übertreffen, weshalb sehr lange Stoßzähne männlicher Individuen eine deutliche, an ihrem Ende nach oben gerichtete Bogengestalt annehmen können, während die relativ kurzen und geraden Stoßzähne weiblicher Individuen damit verglichen stets nach unten gerichtet sind. Auch die Tatsache, dass die äußerlichen Stoßzähne adulter

Tiere Vorgänger im Milchgebiss besitzen, ist korrekt. Zu den Stoßzähnen vgl. Starck 1995, 902f.: „Die Stoßzähne haben einen Milchvorläufer, der im Alter von etwa 1 a (sc. Jahr) ausfällt. … Stoßzähne haben permanentes Wachstum. Der jährliche Zuwachs beträgt etwa 15–20 cm bei Elephas (i.e. Indischer Elefant). In der Ausbildung der Stoßzähne besteht eine deutliche Sexualdifferenz. Beim Indischen Elefanten tragen die Kühe oft keine Stoßzähne. In einigen Populationen kommen auch stoßzahnlose Bullen vor. Bei Loxodonta (i.e. Afrikanischer Elefant) können die Stoßzähne bei alten Bullen beträchtliche Dimensionen erreichen. … Die Form der Stoßzähne ist variabel, gestreckt oder bogenförmig ausladend. Individuell kommen Seitenvarianten vor.“

Angesichts der genauen Beschreibung der Stoßzähne und der erklärbaren Nennung von lediglich vier Zähnen je Kieferhälfte darf man davon ausgehen, dass Aristoteles das Elefantengebiss mit eigenen Augen gesehen und genauer untersucht hat.

Kapitel 6 (502 a 3–502 a 4)

Kapitel 7 (502 a 5–502 a 15)

502 a 9ff. „Das ägyptische Flusspferd hat eine Mähne wie ein Pferd, es ist paarhufig wie ein Rind und im Gesicht plattnasig. Und es hat wie die Paarhufer einen Astragalus und sich von unten zeigende Hauer-Zähne. Auch hat es den Schwanz eines Schweines und die Stimme eines Pferdes. Von der Größe her ist es ähnlich einem Esel. Seine Haut ist so dick, dass man Speere daraus machen kann. Das Körperinnere ähnelt dem des Pferdes und des Esels“:

Der Absatz über das ägyptische Flusspferd lehnt sich eng an Herodots Bericht über dieses Tier in II 71 an. Im Unterschied zu Aristoteles, der dem Flusspferd eine eselähnliche Größe zuspricht, vergleicht dieser das Flusspferd mit einem sehr großen Rind. Außerdem ähnelt nach Herodot der Flusspferdschwanz dem eines Pferdes. Aristoteles seinerseits hebt den Astragalusknochen des Flusspferdes hervor, den er allerdings aus der angenommenen Paarhufigkeit (so auch *Hist. an.* II 1.499 b 9f.) theoretisch gefolgert haben dürfte (vgl. zu 499 a 22f.), da eine Autopsie des Flusspferdes unwahrscheinlich ist. Neben *Hist. an.* II 7 erwähnt Aristoteles das Flusspferd außerdem in VIII 2.589 a 24ff., wo es Aristoteles zu den sich am Boden fortbewegenden Gangtieren rechnet, die auf den Lebensraum Wasser angewiesen sind, sowie in VIII 24.605 a 13f., wo er die Wasserliebe der Pferde mit dem Hinweis auf die Natur des Flusspferds zu belegen versucht.

Antike Beschreibungen des Flusspferdes finden sich auch bei Ael. V 53 und Plin. *Nat. hist.* VIII 95, der bereits fortgeschrittene Kenntnisse des Flusspferdes besitzt, da er von dessen Futtersuche außerhalb des Wassers berichtet. Außerdem werden seinem Bericht zufolge aus Flusspferdhaut nicht nur Speere, sondern auch Schilde und Helme gefertigt.

Aubert-Wimmer 1868, I 265f. und ihnen folgend Dittmeyer 1907 halten den gesamten Abschnitt über das Flusspferd für eine spätere Interpolation und athetieren ihn.

Kapitel 8 (502 a 16–502 b 24)

502 a 16ff. „Einige Lebewesen nehmen bezüglich ihrer natürlichen Beschaffenheit eine Zwischenstellung zwischen dem Menschen und den Vierfüßern ein, z.B. Berber-Affen, Meerkatzen und Paviane“:

In der sich bis *Hist. an.* II 9.502 b 26 erstreckenden Besprechung der verschiedenen Affenartigen beschreibt Aristoteles deren morphologische Zwischenstellung zwischen Menschen und lebendgebärenden Vierfüßern anhand der einzelnen Körperteile: So sei an ihrer Gestalt menschlich bzw. menschenähnlich, dass sie eine behaarte Vorderseite hätten, während ihre ebenfalls behaarte Rückenseite eher auf einen Vierfüßer hindeute (502 a 22ff.). Auch das Gesicht und dessen Teile (Nase, Ohren, Zähne, Wimpern) seien denen der Menschen ähnlich, was ebenso für die Gestalt und die Zweizahl der brustständigen Zitzen gelte (502 a 34f.). Während die Beugerichtungen der Affengliedmaßen ganz den menschlichen entsprächen (502 b 1ff.; unter den Tieren spricht dies Aristoteles sonst nur noch dem Elefanten zu [vgl. zu 498 a 5]), sei deren Gestalt (d.h. die der Arme, Hände und Nägel) zwar einerseits menschenähnlich, andererseits besäßen sie auch tierische Züge (502 b 3f.; zu denken ist beispielsweise an die in 502 a 35f. genannte starke Behaarung der Arme). Die Zwischenstellung der Affenartigen drückt sich für Aristoteles aber auch in ihrem Gang aus. Denn obwohl deren Oberkörper die unteren Körperregionen wie bei allen Lebewesen abgesehen vom Menschen an Größe deutlich übertreffe (Aristoteles nennt das Verhältnis 5 : 3), was aufgrund der Massenverteilung einen Gang auf allen Vieren bedingen würde (vgl. zu 499 a 31ff. und zu 500 b 26ff.), und obwohl die Füße besonders lang seien und einer sich auch funktional äußernden Zusammensetzung aus Fuß und Hand gleichen würden (502 b 14ff.; inwiefern Aristoteles aus dem letztgenannten Merkmal auf den tierischen Gang auf allen Vieren schließt, bleibt allerdings unklar [vgl. zu 502 b 16ff.]), sei die für lebendgebärende Vierfüßer typische tetrapode Gangart bei den Affenartigen zwar die häufigere, aber eben doch nicht die einzige. Denn wie aus Aristoteles’ Formulierung in 502 b 20f. hervorgeht, kann sich der Affe

nach Art eines Menschen zeitweise auch aufrecht fortbewegen. Außerdem macht Aristoteles in der unteren Rückenpartie der Affen sowohl typisch menschliche als auch für lebendgebärende Vierfüßer charakteristische Merkmale fest. Denn wie er auch in *De part. an.* IV 10.689 b 31ff. hervorhebt, besäßen die Affen weder das für lebendgebärende Vierfüßer typische Körpermerkmal des Schwanzes (nach *Hist. an.* 502 b 21ff. verfügen sie lediglich über einen Schwanzansatz, was jedoch nicht für die schwanzbesitzenden Meerkatzen und Paviane gelte), noch das für Menschen charakteristische Merkmal fleischiger Hüften (zur menschlichen Hüfte vgl. zu 494 a 7ff.). Was die Geschlechtsteile angeht, so würde das weibliche Geschlechtsorgan dem der Menschenfrau gleichen, das männliche hingegen dem des Hundes und somit dem eines lebendgebärenden Vierfüßers (502 b 23f.). Das Körperinnere wiederum sei ähnlich dem des Menschen gebildet (502 b 25f.). Zur anatomischen Bewertung der einzelnen Aussagen vgl. die entsprechenden Lemmata.

Trotz der Tatsache, dass Aristoteles zahlreiche körperliche Merkmale der Affenartigen hervorhebt, die denen des Menschen ähneln, stellt er zu keinem Zeitpunkt deren Zuordnung zur Größten Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer in Frage. Denn obwohl eine Reihe der den Affen zugesprochenen Charakteristika für die lebendgebärenden Vierfüßer untypisch ist, besitzen sie mit der tetrapoden Gangart ein Merkmal, das zur Definition der lebendgebärenden Vierfüßer gehört und sie eindeutig vom Menschen trennt. Zwar macht sie die zeitweilige Fähigkeit des aufrechten Ganges zu einer Besonderheit innerhalb der lebendgebärenden Vierfüßer, das beschriebene Übermaß des Oberkörpers zeigt aber, dass für Aristoteles die Affen von ihrer natürlichen Beschaffenheit her Vierfüßer sind. Vgl. dazu Meyer 1855, 146f. und Lloyd 1983, 31f.

Dass Aristoteles den Affen am Ende desjenigen Abschnitts, der die äußeren Teile der lebendgebärenden Vierfüßer thematisiert, eine vollständige und zusammenhängende Beschreibung widmet, erklärt sich mit der außergewöhnlichen und sich auf die gesamte Morphologie beziehenden Zwischenstellung, die eine gesonderte Besprechung nahelegt (so auch Lennox 1987 a, 108f., während Balme 1987 a, 17 sowie ders. 1987 b, 88 in dem Absatz über die Affen einen späteren Nachtrag seitens des Aristoteles sieht, der die *Hist. an.* fortwährend ergänzt habe; zum ähnlichen Fall des Chamäleons vgl. zu 503 a 15ff.; vgl. zur Datierung auch zu 504 a 11ff.).

Die Diskussion um die Zwischenstellung des πίθηκος findet sich auch bei Galen *Us. part.* XIII 11 (IV 126,1ff. K.) und XV 8 (IV 251,7ff. K.).

Eine zweifelsfreie Bestimmung der von Aristoteles gemeinten Spezies ist äußerst schwierig, da sich weder im hiesigen Abschnitt noch an anderen Stellen seiner zoologischen Schriften ausreichende Informationen zu charakteristischen Merkmalen der verschiedenen Affenarten finden: Abgesehen

von den auf fast alle Altweltaffen zutreffenden allgemeinen Merkmalen unterscheidet sich Aristoteles' πίθηκος von der als ὁ κῆβος bezeichneten Art lediglich dadurch, dass Letztgenannter einen Schwanz besitzt; der ‚hundsköpfige' Affe (ὁ κυνοκέφαλος) gleicht abgesehen von der sprichwörtlichen Gestalt des Gesichtes äußerlich dem πίθηκος, ist jedoch größer und stärker, hat Zähne, die denen eines Hundes ähneln, und ist von seinem Wesen her wilder.

Zieht man zusätzlich zu diesen aristotelischen Angaben das tatsächliche Verbreitungsgebiet der einzelnen Affenarten und somit die Wahrscheinlichkeit in Betracht, mit der Aristoteles bzw. seine Quellen Kenntnisse über die Affen haben konnten, so ist unter πίθηκος abgesehen von der allgemeinen Bezeichnung eines Affen bzw. Affenartigen am ehesten der im nördlichen Afrika beheimatete schwanzlose Berberaffe (*Macaca sylvanus*) aus der Gattung der zur Subfamilie der Pavianartigen (*Papioninae*) gehörenden Makaken (*Macaca*) zu verstehen (vgl. Starck 1995, 531 Abb. 279 und 568 Abb. 302; dass der Berberaffe im antiken Griechenland bekannt gewesen ist, macht Kullmann 2007, 709 wahrscheinlich, der zum Beleg auf die aus dem 6. vorchristlichen Jahrhundert stammende Arkesilasschale von Vulci verweist, auf der ein schwanzloser Affe zu sehen ist [vgl. die Abbildung in Simon 1981, Taf. 38, XV und 59 ff.]). Zum Berberaffen vgl. Starck 1995, 569: „Macaca sylvanus, Berberaffe, Magot. KRL. (sc. Kopf-Rumpf-Länge): 400–700 mm, totale Schwanzreduktion, Kgew. (sc. Körper-Gewicht): 5–10 kg. Bewohner der Cedern- und Eichenwälder im Atlasgebirge und der Großen Kabylei. … Das dichte, wollige Fell ist gelbbraun." Mit dem κῆβος wiederum dürfte eine Spezies der Meerkatzen (*Cercopithecinae*) gemeint sein, die wie die Pavianartigen ebenfalls eine Subfamilie aus der Familie der Hundsaffen (*Cercopithecidae*) bilden. Beim κῆβος handelt es sich aufgrund des Verbreitungsgebietes wohl um eine Grüne Meerkatze aus der Aethiops-Gruppe, vermutlich um *Cercopithecus aethiopis*, zumal die grünen Meerkatzen im Gegensatz zu den meisten anderen Meerkatzen terrestrisch leben (vgl. Starck 1995, 572 f., hier 572: „Cercopithecinae … sind mittelgroße, langschwänzige Affen mit kurzer Schnauze, rundem Hirnschädel und großen Backentaschen. … Daumen opponierbar. Gesäßschwielen klein und nicht aneinandergrenzend. … Kennzeichnend für die Gattung ist das Vorkommen auffälliger Färbungsmuster, besonders in der Kopfregion und in der Ano-Genitalgegend."). Was die als ‚hundsköpfig' bezeichneten Tiere angeht, so dürfte Aristoteles mit der Hervorhebung des hundeähnlichen Gesichtes und des markanten Gebisses sowie der Betonung der relativen Stärke und des aggressiven Charakters auf die charakteristische Physiognomie der Paviane und die damit zusammenhängende Drohgebärde anspielen. Vgl. Starck 1995, 564 f.: „ … Paviane (Papio, …) … mit mittellangem Schwanz, stark verlängerter Schnauze. Die Verlängerung des

Kieferschädels steht in Korrelation zur Ausbildung der mächtigen oberen Eckzähne und ist nicht durch progressive Entwicklung der inneren Nase bedingt. ‚Drohgähnen' durch Hochziehen der Oberlippe, Entblößen der Eckzähne und weites Öffnen des Maules. Paviane sind ausgesprochene Bodenaffen mit Bevorzugung tetrapoder Fortbewegung, suchen aber auf der Flucht und als Schlafplätze regelmäßig Bäume auf. … Die Vordergliedmaßen der Paviane sind etwas kürzer als die Hinterbeine. … Stets sind Gesäßschwielen ausgebildet." Aufgrund des heutigen Verbreitungsgebietes ist bei Aristoteles' Hundsköpfigen vor allem an den Mantelpavian (*Papio hamadryas*) zu denken, dessen Heimat Nord-Äthiopien, Somalia und Jemen sind (vgl. Starck 1995, 570). Zu denselben Ergebnissen in der Bestimmung der verschiedenen Affenarten kommen neben Kullmann (wie oben) auch Oder 1894 [RE I], 706 f. s. v. Affe und Aubert-Wimmer 1868, I 71.

Gänzlich unbestimmbar ist der in *Hist. an.* II 11.503 a 19 erwähnte Schweinsaffe (ὁ χοιροπίθηκος), dessen Gesicht von Aristoteles mit dem eines Chamäleons verglichen wird (vgl. zu 503 a 18 f.).

502 a 22 ff. „Die Affen sind auf der Rückenseite behaart, da sie Vierfüßer sind, und ebenso sind sie auf der Bauchseite behaart, da sie menschenähnlich sind (denn dies verhält sich, wie vorher gesagt, bei den Menschen und bei den Vierfüßern entgegengesetzt)":

Es handelt sich um einen Rückverweis auf *Hist. an.* II 1.498 b 19 ff. (vgl. z. St.), wo Aristoteles die unterschiedliche Behaarung bei Mensch und Tier bereits angesprochen hat.

502 a 27 ff. „Das Gesicht hat viele Ähnlichkeiten mit dem des Menschen. Denn sie haben auch ähnliche Nasen und Ohren, und auch Zähne wie der Mensch, sowohl die Vorderzähne wie auch die Backenzähne":

Gemeinsam ist den Nasen aller Altweltaffen und des Menschen die abwärts gerichtete Öffnung der Nasenlöcher. Die vorspringende, knorpelgestützte äußere Nase gilt jedoch als menschliches Charakteristikum, zumal im Vergleich zu den dem Aristoteles bekannten Affenspezies, so dass sein Vergleich etwas hinkt (vgl. Starck 1995, 515; die menschliche Nase behandelt Aristoteles in 492 b 5 ff. [vgl. zu 492 b 5]).

Ähnliches gilt für die Gestalt der Ohren bei Affen und Menschen. Vgl. dazu ebd. 517 f. mit Abb. 274: „Das äußere Ohr der Primaten … ist in seinem medialen Anteil (Komplex um die Anheftung und um die äußere Ohröffnung; Concha) relativ konstant. Größere Variabilität zeigt die laterale Scapha-Helixregion (i. e. Region der äußeren Ohrleiste und der angrenzenden Ohrgrube) und die Ausbildung des Ohrläppchens." Die Besprechung des inneren und äußeren Ohres des Menschen findet sich in *Hist. an.* I 11.492 a 13 ff. (vgl. die entsprechenden Lemmata).

Die Zahnformel aller Altweltaffen (*Catarrhini*) entspricht der des Menschen. Vgl. ebd. 503ff. und 563: „Das Gebiß hat in jeder Kieferhälfte nur 2 P (sc. Praemolaren [i.e. vordere Backenzähne]), Zahnformel 2123/2123."

Zu Aristoteles' Gebrauch des Wortes ‚Gesicht' in Bezug auf Tiere vgl. zu 491 b 9f.

502 a 31ff. „Während dies die anderen Lebewesen nicht haben, hat der Affe außerdem auf beiden Seiten des Auges Wimpern, und zwar sehr feine, wobei die unteren noch feiner sind, und ganz kleine. Die übrigen Vierfüßer nämlich haben diese nicht":

Ob die dem Aristoteles bekannten Affenarten Wimpern auf dem unteren Augenlid tragen, lässt sich anhand der zugänglichen Forschungsliteratur nicht eruieren. Zum Besitz von Wimpern auf dem unteren Augenlid vgl. zu 498 b 23ff.

502 a 34f. „Außerdem haben sie auf der Brust zwei Zitzen, wobei die Brüste klein sind":

Diese Aussage steht im scheinbaren Gegensatz zu den Erläuterungen in *De part. an.* IV 10.688 a 11ff., wonach der Mensch aufgrund seines aufrechten Ganges und der dadurch ermöglichten Breite der Brust als einziges Lebewesen zwei brustständige Zitzen habe (vgl. zu 486 b 25f.; vgl. auch *Hist. an.* II 1.500 a 13ff.). Aufgrund der von Aristoteles behaupteten Zwischenstellung des Affen zwischen den lebendgebärenden Vierfüßern und dem Menschen, die sich nicht nur auf die äußere Gestalt, sondern auch auf den zeitweise bipeden Gang bezieht (vgl. zu 502 a 16ff. und zu 502 b 16ff.), besitzt der Affe jedoch anatomische und physiologische Merkmale, die der aristotelischen Theorie zufolge mit der pectoralen Lage zweier Zitzen, wie sie beim Menschen vorliegt, durchaus in Einklang zu bringen sind. Aristoteles muss sich also, wenn er dem Affen den Tatsachen entsprechend zwei brustständige Zitzen zuspricht, nicht gegen seine eigenen theoretischen Aussagen gemäß 688 a 11ff. stellen.

Zur sachlichen Korrektheit vgl. Starck 1995, 490, der Aristoteles' Feststellung bezogen auf alle ihm bekannten Altweltaffen bestätigt: „Primaten besitzen in der Regel 1 Paar pectoraler Milchdrüsen." Als Ausnahmen nennt Starck einige Feuchtnasenaffen (*Strepsirhini*), die im südlichen Afrika bzw. Südostasien beheimatet sind. Bei ihnen könne ein zusätzliches abdominales Paar Milchdrüsen in der Bauchregion vorkommen.

502 b 1ff. „Und er beugt sowohl diese als auch die Beine wie der Mensch, wobei die Krümmungskurven der beiden Gliedmaßen einander zugewandt sind":

Die gemäß *Hist. an.* II 1.498 a 3ff. einzigartige Beugerichtung der menschlichen Ellbogen- und Kniegelenke (vgl. zu 494 b 8ff.), die Aristoteles sonst nur dem Elefanten zuspricht (vgl. zu 498 a 5), besitzt nach dieser Stelle auch der Affe. Dass Aristoteles bei den Affen im Gegensatz zu den anderen lebendgebärenden Vierfüßern die richtigen, d.h. homologen Körperteile mit den entsprechenden des Menschen vergleicht, ist sicherlich auf die in ihrer anatomisch-morphologischen Gestalt ähnlichen Affen- und Menschenautopodien zurückzuführen, die – nimmt man sie als Ausgangspunkt der Betrachtung – einen Vergleich der homologen Körperteile nahelegen.

502 b 3ff. „Außerdem besitzt er Hände, Finger und Nägel ähnlich dem Menschen, jedoch all dies mehr zum Tierischen hin. Sie haben auch eigentümliche Füße. Sie sind nämlich wie große Hände und die Zehen sind wie die Finger der Hände“:

Nach Aristoteles ähneln nicht nur die Affenhände in ihrer Gestalt denen des Menschen. Auch die Eigenheit ihrer Füße (zum dabei verwendeten Begriff des ἴδιον vgl. zu 490 a 34ff.) besteht für ihn darin, dass diese anders als bei den Menschen und den sonstigen lebendgebärenden Vierfüßern den Autopodien der Vordergliedmaßen und somit menschlichen Händen ähnelten, wobei sich die konstatierten Ähnlichkeiten nicht nur auf die anatomisch-morphologische Struktur, sondern auch auf die Funktionalität der Affenfüße erstrecken. Denn neben ihrer Aufgabe als Organ der Fortbewegung würden sie zusätzlich wie Hände eingesetzt, während sie beim Menschen auf ihren Beitrag zur Fortbewegung beschränkt seien. Die Multifunktionalität macht Aristoteles auch an ihrer Fähigkeit fest, sich wie Hände beugen zu können (vgl. 502 b 10f.).

Auch die moderne Biologie hebt die anatomische Anpassung der Primatenhände- und Füße an die Greiffunktion hervor. Vgl. Westheide-Rieger 2004, 559: „Hände und Füße der Primaten-Extremitäten sind zum Greifen eingerichtet und zeigen darin große Formenvielfalt … Der Daumen (Pollex), insbesondere die Großzehe (Hallux), bilden mit den übrigen Fingern eine Greifzange – nicht aber an den Füßen des Menschen. … Wegen der auch handartigen Greiffüße hat man die Primaten (Ausnahme: Mensch) oft als ‚Vierhänder‘ (Quadrumana) bezeichnet.“ Vgl. auch Starck 1995, 502: „Echte Opponierbarkeit des Daumens, gekennzeichnet durch Abduction (i.e. Abspreizung) und Rotation (i.e. Drehung) des ganzen Strahles, einschließlich des Metacarpale (i.e. Mittelhandknochen), kommt nur bei Catarrhini (i.e. Altweltaffen) und Hominoidea (i.e. Menschenartige) vor. Die erste Zehe kann bei Primaten ad- und abduziert werden (Pseudoopposition). Echte Oppositionsfähigkeit kommt nie vor. … Beim bipeden Gang des Menschen liegt die Großzehe in einer Ebene mit den Zehen II–V und

hat die Abductionsfähigkeit verloren. Sie ist nicht, wie meist angenommen, verstärkt; die Zehen II–V sind hingegen verkürzt …“

502 b 6f. „auch die Unterseite des Fußes ähnelt der Hand“:

Vgl. Westheide-Rieger 2004, 555 zur Gestalt der Primatenhände- und Füße: „Hand- und Fußflächen der zum Greifen eingerichteten Autopodien … sind nackt und mit einer Leistenhaut (Dermatoglyphen) … bedeckt, die als Feinprofil guten Kontakt mit dem Substrat gewährleistet. Sie sind mit einem typischen Muster von Hautballen ausgestattet; besonders kennzeichnend sind die sensitiven Finger-Endballen, denen mehr oder weniger breite Plattnägel (Tegulae) … statt Krallen aufliegen.“

502 b 16ff. „Und deswegen und weil er Füße hat ähnlich den Händen, als wären sie aus Hand und Fuß zusammengesetzt – aus dem Fuß der äußere Teil im Fersenbereich, aus der Hand die übrigen Teile, denn auch die Zehen haben die sogenannte Handfläche –, deswegen verbringt er mehr Zeit als Vierfüßer denn als aufrecht gehendes Lebewesen“:

Während der Rückbezug (b 16: διά τε ταῦτα) auf die zuvor genannte (b 14ff.) relative Größe des Oberkörpers zur Erläuterung der vorrangigen tetrapoden Fortbewegung angesichts des von Aristoteles behaupteten Zusammenhanges zwischen Massenverteilung und Gangart (vgl. zu 499 a 31ff. und zu 500 b 26ff.) sinnvoll ist, lässt sich anhand seiner sonstigen anatomisch-physiologischen Aussagen ein Zusammenhang zwischen der Anatomie handähnlicher Füße und dem Gang der Affen nicht herstellen. Wenn Aristoteles an der hiesigen Stelle trotzdem eine kausale Beziehung konstatiert, so ist dies offenbar dem Versuch geschuldet, die erkannte Sonderbildung der Affengliedmaßen sowie den erkannten Wechsel zwischen tetrapoder und bipeder Gangart als Aspekte der behaupteten Zwischenstellung miteinander in Verbindung zu bringen.

502 b 23f. „Und das Weibchen hat ein Geschlechtsteil ähnlich einer Frau, das Männchen eines, das einem Hund ähnlicher ist als einem Menschen“:

Aristoteles’ Behauptung zum Penis der Affenartigen ist sachlich korrekt. Denn wenn er die Unterschiedlichkeit zwischen dem Penis der Menschen und dem der Affen hervorhebt, der vielmehr dem des Hundes gleichen würde, spielt er auf den Besitz eines Penisknochens an, und den besitzen nicht nur alle Carnivoren (vgl. zu 500 b 20ff.), sondern mit Ausnahme des Menschen, der Koboldmakis und einiger Kapuzinerartiger auch alle Primaten. Vgl. Starck 1995, 519: „Alle Primaten besitzen einen Penis pendulans (i.e. freihängender Penis), der nicht mit der Bauchhaut verwachsen ist. Die meisten Primaten haben im distalen Teil des Penis ein Baculum (Os penis.) Es fehlt nur bei Tarsius (i.e. Koboldmakis), Cebidae (i.e. Kapu-

zinerartige) und Homo. … Die Gestalt der Glans penis (i.e. Eichel) zeigt mannigfache Spezialisierungen, die taxonomisch verwertbar sind.“

Kapitel 9 (502 b 24–502 b 28)

502 b 24f. „Die Meerkatzen haben, wie vorher gesagt, einen Schwanz“:
Es handelt sich um einen Rückverweis auf *Hist. an.* II 8.502 a 18.

502 b 25f. „Alle derartigen Tiere haben innere Teile, die, wenn man sie auseinandernimmt, dem Menschen ähnlich sind“:
Aristoteles spricht an dieser Stelle explizit Affensektionen an. Zur aristotelischen Sektionspraxis allgemein vgl. zu 494 b 21ff.

Kapitel 10 (502 b 28–503 a 14)

502 b 28ff. „Die eiergebärenden und blutführenden Vierfüßer – denn kein an Land lebendes Bluttier gebiert Eier, wenn es nicht vierfüßig oder fußlos ist – haben einen Kopf, einen Hals, einen Rücken sowie eine Rücken- und eine Bauchseite des Körpers, außerdem Vorder- und Hinterbeine sowie ein Analogon zur Brust, wie die lebendgebärenden Vierfüßer, und die meisten haben einen größeren Schwanz, wenige aber auch einen kleineren“:
Nach der ausführlichen Besprechung der äußeren Teile der lebendgebärenden Vierfüßer geht Aristoteles zu den eiergebärenden Bluttieren über. In seiner Darstellung richtet er sich nach den Größten Gattungen, wobei er an der hiesigen Stelle mit den eiergebärenden Vierfüßern beginnt (*Hist. an.* II 10–11), um dann zu den Vögeln (II 12; vgl. zu 503 b 29ff.) und Fischen (II 13; vgl. zu 504 b 13ff.) überzugehen (in II 14 folgt schließlich noch die Besprechung des klassifikatorischen Sonderfalls der Schlangen; vgl. zu 505 b 5).

Die Vorgehensweise innerhalb eines jeden Gattungskomplexes weist dabei wesentliche Übereinstimmungen auf: Aristoteles bespricht zunächst diejenigen Körperteile, die allen zur Gattung gehörenden Spezies zukommen, wobei er sowohl die Organe nennt, die auch die Spezies anderer Größter Gattungen besitzen, als auch diejenigen, die nur für die besprochene Gattung charakteristisch sind. Danach geht er auf die innerhalb der Gattung bestehenden Differenzen in den Körperteilen ein, wie sie für die einzelnen Untergruppen und Spezies typisch sind. Dieses Vorgehen entspricht bestens seinem in *De part. an.* I 4 formulierten methodologischen Kompromissansatz, aus Gründen der Ökonomie auf die wissenschaftlich gebotene, separate Darstellung der einzelnen Substanzen, d.h. der einzelnen Tierspe-

zies, zugunsten einer vorausgehenden Darstellung der allen Spezies einer Gattung zukommenden Eigenschaften, d.h. der Gattungsmerkmale, zu verzichten (vgl. auch zu 491 a 4ff.; Aristoteles' Methode stimmt genauestens mit derjenigen in modernen Fachbüchern zur speziellen Zoologie überein, welche konzeptionell der aristotelischen *Hist. an.* entsprechen. Auch diese führen in einem ersten Schritt allgemeingültige Merkmale höherer Taxa auf und besprechen erst danach die Merkmale niederer Taxa bis hin zu den Spezies [vgl. z.B. Starck 1995 oder Westheide-Rieger 2010]). Dass sich Aristoteles vor allem in der Darstellung einiger der für die Gattung der eiergebärenden Vierfüßer, der Vögel und der Fische allgemeingültigen Merkmale wesentlich kürzer fasst, diese zum Teil lediglich listet, ist auf die generelle Übereinstimmung der betreffenden Organe mit den analogen des Menschen und der lebendgebärenden Vierfüßer zurückzuführen. Diese sind in ihrer auch für die anderen Gattungen der Bluttiere gültigen Grundstruktur bereits in *Hist. an.* I 7ff. bzw. *Hist. an.* II 1ff. exemplarisch und ausführlich besprochen, so dass ein erneutes detailliertes Eingehen auf sie aus Aristoteles' Sicht unnötig ist. Die Beschreibung der für die jeweilige Größte Gattung und ihre Spezies gattungstypischen Merkmale sowie deren Differenzen nehmen dagegen breiteren Raum ein.

Was die eiergebärenden Vierfüßer angeht, so ist das quantitative Verhältnis zwischen allgemeiner Darstellung der Gattungsmerkmale (502 b 28ff.) sowie die sich anschließende differenzierende Darstellung der untergeordneten Spezies sowie ihrer Körperteile (503 a 1ff.) besonders ausgeprägt. Denn Aristoteles widmet sich in spezieller Weise lediglich dem ägyptischen Krokodil sowie in *Hist. an.* II 11.503 a 15ff. dem Chamäleon (zur Authentizität dieses Kapitels vgl. zu 503 a 15ff.).

Der parenthetische Hinweis auf die Vierfüßigkeit bzw. Fußlosigkeit aller eiergebärenden und an Land lebenden Bluttiere grenzt die im Anschluss besprochenen eiergebärenden Vierfüßer (Reptilien und Amphibien) sowie die Schlangen streng von der Größten Gattung der Vögel ab. Dabei ist der Begriff χερσαῖον an der hiesigen Stelle bedeutungsgleich mit πεζόν bzw. als Oppositum zu πτηνόν gebraucht (so auch Thompson 1910, zu 502 b 29 Anm. 2 und Louis 1964, 168 Anm. 5 zu S. 49), so dass sinngemäß nur sich am Boden mittels Füßen oder sich fußlos Fortbewegende als Landtiere bezeichnet werden. Der Parenthese liegt folglich eine andere Einteilung der Lebewesen zugrunde als die gemäß *Hist. an.* I 1.487 b 18ff., in der Aristoteles die Landtiere (τὰ χερσαῖα) in sich am Boden Fortbewegende (τὰ πεζά) und in Flugtiere (τὰ πτηνά) differenziert, zu denen auch die Vögel gerechnet werden (vgl. z.St. und zu 487 a 19ff.; Balme 2002 athetiert die gesamte Bemerkung a 29 οὐδὲν … a 30 ἄπουν).

Zu τὰ πρανῆ (sc. μέρη) und τὰ ὕπτια (sc. μέρη) als Ausdrücken zur Bezeichnung der Rücken- und der Bauchseite vgl. zu 487 a 32ff.

Wenn Aristoteles von einem zur Brust (b 32: τῷ στήθει) analogen Körperteil sowohl der Größten Gattung der eiergebärenden Vierfüßer als auch der Größten Gattung der lebendgebärenden Vierfüßer spricht, so handelt er von der menschlichen Brust. Die Begriffe ‚Analogie', ‚lebendgebärende Vierfüßer' sowie ‚eiergebärende Vierfüßer' sind in diesem Zusammenhang als feste klassifikatorisch-taxonomische Termini gebraucht (zur aristotelischen Analogie vgl. zu 486 b 17 ff.).

502 b 34 f. „Alle derartigen Lebewesen sind vielzehig und vielspaltig":

Wie aus *Hist. an.* II 1.499 b 6 ff. hervorgeht, wo Aristoteles die Vielspaltigkeit einiger Lebewesen mit dem Besitz einer Vielzahl von Zehen bzw. Fingern erklärt, handelt es sich bei den Ausdrücken ‚vielzehig' und ‚vielspaltig' um bedeutungsgleiche Synonyme. Zur aristotelischen Differenzierung der Lebewesen mittels der Morphologie der Autopodien vgl. ebenfalls zu 499 b 6 ff.

502 b 35 ff. „Außerdem besitzen alle die Wahrnehmungsorgane und eine Zunge, mit Ausnahme des ägyptischen Krokodils. Dieses ähnelt einigen Fischen. Denn die Fische haben insgesamt eine stachelige und nicht abgelöste Zunge und bei einigen erscheint diese Körperstelle flach und ungegliedert, wenn man deren Lippe nicht weit zur Seite beugt":

Die anfängliche und auf Hdt. II 68.3 zurückgehende Behauptung, wonach Krokodile keine Zunge und somit kein Geschmacksorgan besitzen, wird durch den sich anschließenden Vergleich mit der ähnlich gestalteten Fischzunge sowie durch *De part. an.* II 17.660 b 11 ff. relativiert, wo Aristoteles ebenfalls auf anatomische Gemeinsamkeiten von Fisch- und Krokodilszunge eingeht. Aristoteles führt in *De part. an.* drei Merkmale auf, an denen er den Unterschied zwischen einer Krokodilszunge und der anderer eiergebärender Vierfüßer festmacht: So hätten Krokodile wie auch Fische als Wassertiere deshalb eine dornartige differenzierte Zunge, die zu keiner besonderen Empfindungsleistung imstande sei bzw. zu sein hätte, weil sie im Wasser lebten und sich dadurch die Notwendigkeit ergäbe, aufgenommene Nahrung schnell zu verarbeiten und hinunterzuschlucken (660 b 15 ff.). Das Krokodil sei jedoch nicht nur ein Wassertier nach Art der Fische, sondern seinem Wesen nach auch ein Landtier. Diese beiden Naturen in sich vereinigend habe das Krokodil zwar eine Zunge, aber eine ungegliederte (660 b 32 ff.; nach IV 11.690 b 17 ff. hat das Krokodil als Landtier lediglich den Platz für eine Zunge, was aber nach Kullmann 2000, 92 aufgrund des dortigen Kontextes gleichbedeutend sei mit ‚keine frei bewegliche Zunge'). Ein weiterer Grund für die charakteristische Zungenanatomie der Krokodile liege hingegen in deren spezifischer Schädelgestalt. Denn aufgrund der Unbeweglichkeit des Unterkiefers (vgl. zu 492 b 23 f., wo Aristoteles dieses

Faktum in anderem Zusammenhang erwähnt) und der sozusagen vorliegenden Vertauschung von Ober- und Unterkiefer sei die Zunge bei ihnen verkümmert (660 b 25ff.; die Fischzunge beschreibt Aristoteles außerdem in *De part. an.* II 17.661 a 1ff. und *Hist. an.* IV 8.533 a 25ff. sowie in II 13.505 a 28ff. [vgl. z.St.]).

Wie Kullmann 2000, 83ff., hier 90ff. und ders. 2007, 484f. in seinem ausführlichen Vergleich zwischen der herodoteischen und aristotelischen Beschreibung des Krokodils klar herausarbeitet, lässt sich gerade an der Darstellung der Zunge die Tatsache ablesen, dass Aristoteles die Vorgaben Herodots keineswegs ungeprüft übernimmt, sondern diesen im Bedarfsfall ergänzt und verbessert. Denn Aristoteles' Ansicht einer existenten, jedoch angewachsenen Krokodilszunge wird von der neuzeitlichen Zoologie als anatomische Tatsache belegt. Vgl. z.B. Wettstein 1937, 342: „Die Zunge ist flach und fleischig … Mit ihrer ganzen Unterseite ist sie mit dem Mundboden verwachsen, nur die Ränder sind frei." Fraglich ist lediglich, wie es Aristoteles möglich war, zu einer derart genauen Kenntnis des Krokodilmauls zu gelangen.

503 a 5f. „Alle derartigen Lebewesen haben keine Ohren, sondern nur einen Gehörgang":

Vgl. zu 492 a 23ff., wo Aristoteles ebenfalls den Besitz von Hörgängen und das gleichzeitige Fehlen äußerer Ohren bei den Schuppentieren, d.h. den eiergebärenden Vierfüßern und den Schlangen, hervorhebt.

503 a 6f. „Auch haben sie weder Brüste noch ein [äußerlich sichtbares] Geschlechtsteil noch äußerlich sichtbare Hoden, sondern innen liegende":

Nach *Hist. an.* III 1.509 b 5ff. liegen nicht nur bei den eiergebärenden Vierfüßern, sondern auch bei den Vögeln die Hoden im Körperinneren in der Lendengegend.

Aristoteles' Angaben zur Lage der Reptilienhoden werden von der heutigen Zoologie bestätigt. Vgl. Starck 1982, 955: „Die Hoden sind eiförmig (Lacertilia [i.e. Echsen]) bis rundlich (Chelonia [i.e. Schildkröten]) und liegen vor den Nieren, rechts gewöhnlich etwas weiter cranial als links …"

503 a 8ff. „Flusskrokodile haben die Augen eines Schweines, sie haben große Zähne und Hauer-Zähne, starke Krallen und eine undurchdringbare hornschuppige Haut. Im Wasser sehen sie schlecht, außerhalb aber sehr scharf. Den Tag verbringen sie zum größten Teil an Land, die Nacht aber im Wasser. Denn es ist wärmer als die Luft":

Wie Kullmann 2000, 83ff., bes. 85ff. zeigt, handelt es sich bei den aristotelischen Angaben zu Augen, Zähnen, Krallen, Haut, Sehfähigkeit und temperaturbedingtem Aufenthaltsort der Flusskrokodile um teilweise wört-

liche Übernahmen aus Hdt. II 68, die mit den Tatsachen gut übereinstimmen.

Kapitel 11 (503 a 15–503 b 28)

503 a 15ff. „Das Chamäleon …“:

Nachdem bereits Aubert-Wimmer 1868, I 71 die ausführliche Beschreibung des Chamäleons in *Hist. an.* II 11 für einen späteren Zusatz halten, spricht sich auch Regenbogen 1961, 270ff. (und ihm folgend Düring 1966, 508 und Fortenbaugh 1971, 165 Anm. 49) dafür aus, dass es sich um eine theophrastische bzw. nachtheophrastische Interpolation handelt. Als Argument führt er zum einen den durchbrochenen Aufbau an, da sich die vollständige Besprechung einer einzelnen Spezies, in diesem Fall die des Chamäleons, nicht in die morphologisch aufgebaute *Hist. an.* integriere (ebd. 272). Zum anderen sei *Hist. an.* II 11 auf sprachlicher Ebene unaristotelisch, wie sich an zahlreichen, für Aristoteles untypischen Worten und Wendungen wie τὰ πλευρά (503 a 16, 503 b 26), τὸ ὑπογάστριον (503 a 17), τὰ παρδάλια (503 b 5) oder ἰσχυρῶς (503 b 9) zeige. Außerdem (vgl. ebd. 273f.) bleibe das Chamäleon trotz seiner ausführlichen Behandlung an der hiesigen Stelle in der zusammenfassenden Bemerkung in *Hist. an.* II 15.506 a 18ff. unerwähnt. Vor allem aber seien die beiden in den aristotelischen Schriften zu findenden Theorien über den Farbwechsel des Chamäleons – die hiesige gemäß 503 b 2f. als Folge der πνεῦμα-Einatmung, die in *De part. an.* IV 11.692 a 20ff. formulierte als Folge psychischer Erregung – bei Plutarch *De soll. anim.* 27.978 E–F (= Thphr. fr. 365 D Fortenbaugh) sachlich aufeinander bezogen, indem die an der Größe der Lungen ersichtliche Pneumamenge des Chamäleons die Voraussetzung bilde, aufgrund derer psychische Emotionen zum Farbwechsel führten. Dabei werde die in *De part. an.* ausgedrückte These von den psychischen Ursachen des Farbwechsels als aristotelisch, die physikalische πνεῦμα-Theorie des Farbwechsels aber als explizit theophrastisch gekennzeichnet. Letzteres, der theophrastische Ursprung der πνεῦμα-Theorie, werde auch durch eine Passage bei Photios *Bibl.* 525 a 30ff. (= Thphr. fr. 365 A Fortenbaugh) bestätigt, da dieser dort einen Abschnitt aus Theophrasts Schrift ‚Über die Tiere, die die Farbe wechseln‘ (ἐκ τῶν Θεοφράστου Περὶ τῶν μεταβαλλόντων τὰς χροάς) zitiere, wonach das Chamäleon zwecks farblicher Anpassung an die Umgebung oder als Reaktion auf einen haptischen Reiz abgesehen von Weiß und Rot alle Farben annehmen könne und wonach dieser Farbwechsel durch das Pneuma, d. h. die Atemluft, bewirkt werde, zumal das Chamäleon von Natur aus ein stark pneumatisiertes Lebewesen sei, wie die Größe seiner Lungen zeige.

Gegen Regenbogens These eines theophrastischen Zusatzes lassen sich jedoch zahlreiche Einwände vorbringen. So verweist Peck 1965, 238f. darauf, dass die Besprechung des Chamäleons, wie sie in *Hist. an.* zu finden ist, weit über Theophrasts thematische Beschränkung auf den Farbwechsel hinausgeht. Daneben bemerkt Sharples 1995, 92, dass sich mit der farblichen Anpassung an die Umgebung sowie der dabei zu beobachtenden Aussparung rötlicher und weißer Farbtöne bei Theophrast beschriebene Details fänden, die in der *Hist. an.*-Stelle fehlten (bei Plin. *Nat. hist.* VIII 120ff. finden sich diese beiden Aspekte, obgleich er in den sonstigen Details weitgehend mit der *Hist. an.*-Passage übereinstimmt). Auch ist die Behauptung, *Hist. an.* und *De part. an.* lägen zwei unterschiedliche Theorien zugrunde, keineswegs unanfechtbar. Denn während in der auf die Darstellung von Fakten abzielenden *Hist. an.* lediglich behauptet wird, der Farbwechsel des Chamäleons sei in gewisser Weise an die Einatmung, d.h. die Pneumatisierung, gebunden (503 b 2f.), erläutert die ätiologisch ausgerichtete Schrift *De part. an.* die Änderung der Farbe als psychische Folge einer ängstlichen Erregung des Chamäleons. Gemäß aristotelischer Auffassung ist aber Angst auf physischer Ebene gleichzusetzen mit einer Abkühlung des Organismus, die durch Blutarmut und Wärmemangel hervorgerufen werde (IV 11.692 a 22ff.). Da aber die in *Hist. an.* II 11 genannte Pneumatisierung bzw. Einatmung nach aristotelischer Ansicht nichts anderes als einen Kühlungsprozess darstellt (vgl. zu 487 a 28ff.) und da in 503 b 14ff. auch die Blutarmut des Chamäleons hervorgehoben wird, werden die beiden physischen Faktoren genannt, die auf körperlicher Ebene die Furcht als das den Farbwechsel auslösende Moment bedingen. In der *Hist. an.* und *De part. an.* stehen sich folglich keineswegs zwei unterschiedliche Theorien zum Farbwechsel des Chamäleons gegenüber, sondern lediglich eine Darstellung der wesentlichen Fakten und Faktoren in der *Hist. an.* sowie eine begründende Verknüpfung dieser Fakten in *De part. an.* (insofern ist es unzulässig, aus den Theophrast-Fragmenten Rückschlüsse auf die Echtheit von *Hist. an.* II 11 zu ziehen). Aus inhaltlichen Gründen besteht folglich keinerlei Anlass, *Hist. an.* II 11 als unaristotelisch zu betrachten. Auch die Tatsache, dass die Spezies ‚Chamäleon' en bloc und derart ausführlich besprochen wird, steht nicht im Kontrast zum sonstigen Aufbau der *Hist. an.* Denn Aristoteles' Konzept ist es ja, zunächst die bei allen Spezies einer übergeordneten Gruppe, z.B. einer Größten Gattung, vorkommenden körperlichen Merkmale allgemein zu behandeln, um ständige Wiederholungen zu vermeiden (vgl. zu 491 a 4ff.), und dann in einem weiteren Schritt auf anatomisch-morphologische Abweichungen innerhalb der Gruppen einzugehen. Angesichts der in allen körperlichen Bereichen festzustellenden Besonderheiten, durch die das Chamäleon von den sonstigen eiergebärenden Vierfüßern abweicht (Körperform, Gliedmaßen, Augen, Haut-

farbe, Schwanz, Besitz von Fleisch und Blut, Atmung), ist es deshalb konzeptionell äußerst stimmig, diese Spezies in der aristotelischen Form zu besprechen: zusammenhängend und am Ende der (wenngleich sehr kurzen) Darstellung der eiergebärenden Vierfüßer (vgl. auch zu 502 b 28 ff.). Ebenso fragwürdig ist es, *Hist. an.* II 11 aus sprachlichen Gründen dem Aristoteles abzuerkennen und Theophrast oder einem noch Späteren zuzuerkennen. Denn obwohl es sich bei den von Regenbogen als Beleg angeführten Wörtern und Wendungen innerhalb des aristotelischen Textkorpus' tatsächlich um selten oder wie im Fall von τὰ παρδάλια um einmalig verwendete Erscheinungen handelt, gilt dies ebenso für Theophrast, so dass sich daraus keineswegs auf diesen (oder einen unbekannten Dritten) als Urheber des Kapitels schließen lässt. Aus dem Gesagten kann man folglich nur die Folgerung ziehen, dass es sich bei der Beschreibung des Chamäleons in *Hist. an.* II 11 um eine genuin aristotelische Stelle handelt, die nicht nur mit dem Aufbau und der Konzeption der gesamten Pragmatie übereinstimmt, sondern auch aus inhaltlichen-thematischen sowie stilistischen Gründen keinerlei Anlass zu Zweifeln an ihrer Echtheit bietet (Balme 1987 a, 17 sowie ders. 1987 b, 88 hält den Abschnitt über das Chamäleon wie den über die Affen [vgl. zu 502 a 16 ff.] für genuin aristotelisch, betrachtet seinen isolierten Charakter jedoch als Ausdruck der aristotelischen Handhabung der *Hist. an.* als fortlaufend zu vervollständigender Faktensammlung). Zum Farbwechsel des Chamäleons vor allem unter biologischen Aspekten vgl. zu 503 b 2 f.

Was die Identifizierung der von Aristoteles beschriebenen Chamäleonart betrifft, so besteht angesichts des Verbreitungsgebietes kein Zweifel, dass er mit dem Europäischen oder Gemeinen Chamäleon (*Chamaeleo chamaeleon*) die einzige auch in Europa bzw. Griechenland vorkommende Spezies behandelt. Vgl. Engelmann-Fritzsche-Günther-Obst 1993, 237 f.: „Obwohl in der Färbung außerordentlich variabel (meist grün, aber auch schwärzlich, braun und grau-weiß sowie mit je 2 hellen Längsbändern und unregelmäßig dunkleren Flecken und Streifen an der Körperseiten), leicht am gesamten Habitus zu erkennen und in Europa mit keiner anderen Reptilienart zu verwechseln. Der Körper ist seitlich stark abgeflacht, der Schwanz dient als Greiforgan zum Festhalten beim Klettern. Die Gesamtlänge kann bis 30 cm betragen, wobei etwa 12 cm auf den Schwanz entfallen. Vorkommen: In Europa in Südspanien …, auf Sizilien und Malta sowie auf Kreta, Chios und Samos, im Süden des Peloponnes."

503 a 17 f. „und auch das Rückgrat ist wie das der Fische nach oben gerichtet":
Mit dem nach oben ausgerichteten Rückgrat des Chamäleons beschreibt Aristoteles die charakteristische Krümmung der Wirbelsäule, die ähnlich wie bei Säugetieren eine nach oben gebogene Rückenlinie bewirkt. Vgl.

Starck 1979, 483 zu den Chamäleons: „Die Wirbelsäule bildet, wie bei vielen primitiven Säugern, einen nach dorsal konvexen Bogen.“ Dass Aristoteles Fische zum Vergleich heranzieht, ist angesichts der charakteristischen und dem aquatischen Lebensraum angepassten Rückenkrümmung zahlreicher Fischspezies gut begründet.

503 a 18f. „Das Antlitz ähnelt sehr stark dem des Choiropithekos [wörtlich: ‚Schweinsaffe‘]“:

Wie bereits zu 502 a 16ff. angemerkt (vgl. z.St.) ist die hiesige und innerhalb der aristotelischen Schriften einzige Erwähnung nicht ausreichend, um den χοιροπίθηκος (wörtlich: ‚Schweinsaffe‘) zu bestimmen. Aubert-Wimmer 1868, I 71 halten es für möglich, dass es sich um einen Schreibfehler handelt und κερκοπίθηκος zu lesen ist, den Plin. *Nat. hist.* VIII 72 erwähnt.

Zum Gesicht bei Tieren vgl. zu 491 b 9ff.

503 a 19ff. „Es hat einen sehr langen Schwanz, der sich zu einem dünnen Ende erstreckt und größtenteils zusammengerollt ist, wie ein Lederriemen“:

Vgl. Westheide-Rieger 2010, 391 zum Chamäleon: „Einrollbarer, kräftiger Greifschwanz.“

503 a 23ff. „Ein jeder seiner Füße ist in zwei Teile geteilt, welche eine Lage zueinander haben, die ähnlich ist zu der entgegengesetzten Lage, welche unser großer Finger zum Rest der Hand hat. Ein jeder dieser Teile ist auf eine kurze Strecke hin in der Art von Fingern gegliedert, wobei von den vorderen Füßen der zu ihm hin gelegene Teil dreiteilig, der nach außen gelegene zweiteilig ist, von den hinteren Füßen aber der zu ihm hin gelegene zweiteilig und der nach außen gelegene dreiteilig ist. Auf diesen hat es Krallen ähnlich den Füßen der Krummkralligen“:

Aristoteles’ Beschreibung der Hände und Füße des Chamäleons ist von einer erstaunlichen Genauigkeit, die nur nach eingehenden Beobachtungen dieses Lebewesens zu erzielen ist. Denn sowohl was die grundsätzliche Opponierbarkeit der Chamäleonautopodien betrifft, der er in seinem Vergleich mit der menschlichen Hand Ausdruck gibt, als auch was die Gliederung der Hände und Füße angeht, wird Aristoteles von der modernen Zoologie bestätigt. Vgl. Starck 1979, 592: „Einen extremen Anpassungstyp mit erheblicher Abänderung des Handskeletes zeigen die Chamaeleontidae (i.e. Chamäleons). Die Notwendigkeit der Sicherung beim Klettern im Geäst hat zur Ausbildung einer Sonderform des Klammerkletterns, zum ‚Zangenklettern‘ geführt. Hand und Fuß sind zu Klammern umgebildet.“ Zur Anatomie der klammerartigen Autopodien vgl. Klaver 1981, 217: „Gliedmaßen unter dem Körper stehend, mit hochspezialisierten, pentadaktylen (i.e. fünffingrig) Füßen. Dabei sind die Metacarpalia (i.e. Mittelhandknochen) 1, 2

und 3 mit den zugehörigen Phalangen (i.e. Finger- und Zehenglieder) zusammengefaßt und verwachsen und einem zweiten Bündel der Metacarpalia 4 und 5 plus Phalangen opponierbar. Am Hinterfuß sind es die Metatarsalia (i.e. Mittelfußknochen) 1 und 2 mit zugehörigen Phalangen, die den Metatarsalia 3, 4 und 5 plus Phalangen gegenüberstehen." Auch die krallenartigen Enden der Phalangen sind von Aristoteles genau erkannt (vgl. die Abbildungen in Grzimeks Tierleben VI, 212 und 225f.; zu den krummkralligen Vögeln vgl. zu 504 a 4f.).

503 a 31ff. „Es hat Augen, die in einer Höhlung liegen; diese sind sehr groß und rund, und sie sind von einer Haut umgeben, die der des übrigen Körpers ähnelt. In ihrer Mitte ist eine kleine Stelle zum Sehen freigelassen, durch welche es sieht. Zu keinem Zeitpunkt verhüllt es diese mit der Haut. Es dreht sein Auge im Kreis und wendet seinen Blick in alle Richtungen, und auf diese Weise sieht es, was es will":

Auch Aristoteles' Beschreibung des Äußeren der Chamäleonaugen stimmt mit den Tatsachen völlig überein. Vgl. Lexikon der Biologie 3, 356 s.v. Chamäleons: „Die großen Augen, die von kegelförmig verwachsenen, mit kleinen Körnerschuppen bedeckten, nur die kleinen Pupillen freilassenden Lidern umschlossen sind, können sich unabhängig voneinander in jede Richtung bewegen …"

503 b 2f. „Es verändert seine Farbe, wenn es sich aufbläht":

Wie bereits zu 503 a 15ff. bemerkt (vgl. z.St.), legt Aristoteles die ursächlichen Zusammenhänge des Farbwechsels beim Chamäleon in *De part. an.* IV 11.692 a 20ff. dar, während im hiesigen Abschnitt der *Hist. an.* der Zusammenhang mit der Atmung bzw. der Pneumatisierung lediglich als Faktum hervorgehoben wird. Die in *De part. an.* ebenfalls als ursächlich gezeichnete Blutarmut konstatiert Aristoteles auch in *Hist. an.* 503 b 14ff. (vgl. zu 503 b 12ff.), zeigt dabei jedoch keinen Kausalzusammenhang mit dem Farbwechsel auf.

Tatsächlich liegt dem Farbwechsel der Chamäleons eine nerval bedingte Farbwechselreaktion der pigmenthaltigen Zellen zugrunde. Zu den an diesem physiologischen Vorgang beteiligten Zellen vgl. Starck 1982, 239: „Bei Amphibien und Reptilien liegen in der Regel drei Arten von Chromatophoren (i.e. pigmentreiche Zelle) in der Dermis (i.e. Lederhaut) schichtenweise übereinander. Auf eine oberflächliche Schicht von gelben Xanthophoren (i.e. Zelle, die gelbe Pigmente enthält) … folgen Guanophoren (i.e. Zelle, die den blaues Licht reflektierenden Nukleinsäurebaustein Guanin enthält) … In der tiefsten Lage befinden sich die großen Melanophoren (i.e. Zelle, die schwarze Pigmente enthält) … Durch Pigmentverschiebung kommt der physiologische Farbwechsel zustande. Dieser besteht ausschließlich in einer

intrazellulären Strömung der Pigmentkörnchen, nie in einer Gestaltsänderung der Farbzelle oder ihrer Fortsätze." (vgl. Kullmann 2007, 719). Zu den den Farbwechsel auslösenden Momenten vgl. Lexikon der Biologie 3, 356 s.v. Chamäleons: „Zahlreiche Hautzellen mit verschiedenen Farbpigmenten, die innerhalb der Zelle konzentriert oder ausgebreitet werden können (Chromatophoren) – im Zusammenspiel mit lichtbrechenden, guaninhaltigen Iridocyten (Flitterzellen) und Zellen mit Fettkügelchen – ermöglichen einen ständigen, sehr variablen Farbwechsel, der teils von äußeren (Wärme, Licht), teils von inneren Ursachen (Erregung, Hunger usw.) beeinflußt wird. Dagegen können sich Chamäleons nicht aktiv eine Tarnfärbung passend zur jeweiligen Umgebung zulegen."

503 b 12ff. „Es hat nirgends Fleisch, abgesehen von ein wenig Fleischigem im Bereich von Kopf und Kinnbacken, und auch am Rand des Schwanzansatzes. Auch hat es lediglich im Bereich des Herzens Blut, im Bereich der Augen und in der Gegend oberhalb des Herzens sowie in den Adern, welche von diesen Gegenden ausgehen":

Aristoteles' fälschliche Annahme, Chamäleons besäßen im Vergleich zu anderen eiergebärenden Vierfüßern nur wenig Fleisch, dürfte eine Ableitung aus der ebenfalls falschen Annahme ihrer Blutarmut darstellen: Da sich Fleisch gemäß der aristotelischen Theorie aus verkochtem Blut aufbaut (vgl. zu 487 a 2ff.), müssen die Tiere bei Blutarmut auch fleischarm sein.

Was den Verlauf der Adern angeht, so gehen diese, anders als es der Wortlaut zu verstehen geben könnte, nicht von den genannten blutführenden Körperregionen (d.h. den Augen und den oberhalb des Herzens liegenden Körperteilen) aus, sondern erstrecken sich vom Herzen ausgehend eben dorthin. Denn wie bei allen Bluttieren müssen auch beim Chamäleon die blutführenden und dem Transport des Blutes dienenden Adern ihren Ursprung im Herzen als dem Zentrum der Blutbildung haben (zum letztendlichen Hervorgehen aller Adern aus dem Herzen vgl. zu 495 b 6f.). Wenn Aristoteles außerdem davon spricht, dass das Chamäleon abgesehen von der Kopfregion auch am Schwanzansatz fleischige Körperteile besitzen würde, so müsste er letztendlich auch dorthin verlaufende Adern als Transportwege des Baustoffs Blut lokalisieren.

503 b 17f. „Das Gehirn liegt ein wenig oberhalb der Augen, und es hängt mit diesen zusammen":

Ob Aristoteles mit der angesprochenen Verbindung zwischen Gehirn und Augen des Chamäleons eine Entsprechung zu den in *Hist. an.* I 16.495 a 11ff. bezüglich des Menschen beschriebenen Gängen versteht, mit denen er die Sehnerven zu beschreiben scheint, oder ob er von Adern spricht, die zwecks Sinnesvermittlung nicht direkt in das Gehirn, sondern lediglich in die

umliegende Gehirnregion führen (vgl. dazu ausführlich z. St.), bleibt offen. Allerdings ist es auch denkbar, dass Aristoteles auf die charakteristische Gehirnanatomie der Chamäleons anspielt, zumal er über diese dank seiner wohl eigenhändig vorgenommenen Vivisektionen (vgl. 503 b 23f.) genaue Kenntnisse besitzen dürfte: Bei Chamäleons ist aufgrund der Augengröße das Gehirn extrem aufgerichtet und rückgestaucht und liegt den Augen unmittelbar an (vgl. Starck 1982, 441 Abb. 275 c zum Panther-Chamäleon, *Chamaeleo pardalis*), so dass Aristoteles' Aussage, Gehirn und Auge der Chamäleons würden zusammenhängen, auch auf diesen direkten Kontakt zwischen den beiden Körperteilen rekurrieren könnte.

503 b 21ff. „Beinahe durch seinen ganzen Körper hindurch erstrecken sich viel starke Häute, die diejenigen um die übrigen Körperteile bei weitem übertreffen":

In modernen Nachschlagewerken finden sich keine Anhaltspunkte, auf welche Körperteile des Chamäleons Aristoteles an der hiesigen Stelle Bezug nehmen könnte. Nicht verifizierbar ist die Annahme von Aubert-Wimmer 1868, I 273, es handle sich um die bis in die Bauchhöhle und unter die Haut sich erstreckenden Lungensäcke, durch deren Aufblasen ein plötzliches Dickerwerden des Tiers bewirkt werden kann (vgl. Lexikon der Biologie 3, 356 s. v. Chamäleons).

503 b 23ff. „Schneidet man es ganz auf, dann ist es über eine lang Zeit hin noch durch seine Atmung tätig, und in ihm ist im Bereich des Herzens noch eine ganz geringe Bewegungstätigkeit, und besonders zieht es die Region um die Rippen zusammen, aber auch die übrigen Teile des Körpers":

Die Stelle belegt, dass Aristoteles nicht nur Sektionen an toten Tieren, sondern auch Vivisektionen an noch lebenden vornimmt.

503 b 27f. „Es verkriecht sich im Winter wie die Echsen":

Aristoteles berichtet in *Hist. an.* VIII 17.600 b 19ff. vom winterlichen Verhalten der Echsen wie anderer eiergebärender Vierfüßer mit weicherer Haut, dass diese im Herbst und Frühling unmittelbar vor und nach dem Verkriechen die Haut wechselten. Er äußert sich allerdings nicht dazu, ob er diese vor- und nachwinterliche Häutung der Echsen auch dem Chamäleon zuspricht. Angesichts seiner genauen Kenntnis um dieses Tier darf man jedoch davon ausgehen, zumal sich die Familie der Chamäleons wie alle zur Ordnung der Schuppenkriechtiere (*Squamata*) gehörenden Reptilien tatsächlich regelmäßig häuten (vgl. dazu Starck 1982, 149 und Hildebrand-Goslow 2004, 108f.).

Die Winterruhe der europäischen Chamäleons ist von Aristoteles richtig erkannt: „Nach der Winterruhe, die ungefähr von Dezember bis März

dauert …, und während der sich die Tiere eingegraben … oder unter Felsen verborgen haben …, erscheinen die Chamäleons wieder im Frühjahr, sind aber nur gegen Ende Juni wirklich häufig.“ (Klaver 1981, 232).

Kapitel 12 (503 b 29–504 b 12)

503 b 29ff. „Auch die Vögel ähneln, was einige der Körperteile angeht, den genannten Lebewesen. Denn auch sie haben alle einen Kopf, einen Hals, einen Rücken, eine Bauchseite des Körpers und ein Analogon zur Brust. Und sie haben in ganz besonderer Weise unter den Lebewesen zwei Beine, wie der Mensch“:

Ähnlich wie die Besprechung der eiergebärenden Vierfüßer in *Hist. an.* II 10 (vgl. zu 502 b 28ff.) beginnt Aristoteles die der Vögel mit der Nennung bestimmter Körperteile, die allen Vögeln zukommen. Dabei unterscheidet er zwischen solchen körperlichen Merkmalen, die sich auch bei den Spezies anderer Größter Gattungen finden, z.B. Kopf, Hals, Bauch- und Rückenpartie (30ff.), sowie gattungstypischen Differenzmerkmalen, die nur für die Größte Gattung der Vögel charakteristisch sind. Zu Letzteren sind z.B. die als Eigenheiten (ἴδια) gekennzeichneten Körperteile zu rechnen wie die Federflügel (503 b 34f. [vgl. zu 490 a 12f.]), die in besonderer Weise gestalteten Beine (503 b 35ff.) oder auch der Schnabel (504 a 19ff. [vgl. z.St.]; zum Begriff des ἴδιον als eines definitorischen oder eines aus der Definition abgeleiteten Merkmals vgl. zu 490 a 34ff.). In gewisser Weise zählt auch die Zweibeinigkeit dazu, die die Vögel zwar grundsätzlich mit dem Menschen teilen, die jedoch aufgrund der gegensätzlichen, da nach hinten gerichteten Beugerichtung einzigartig unter allen Lebewesen sei (503 b 32ff.; zu den Beinen der Vögel vgl. zu 498 a 27ff.).

Die hier zur Hervorhebung der im Tierreich außergewöhnlichen Bipedie der Vögel gebrauchte Formel (503 b 32: μάλιστα τῶν ζῴων) wiederholt Aristoteles in 504 b 1, um die ebenfalls außergewöhnliche Fähigkeit bestimmter Vögel zu betonen, menschliche Laute zu erzeugen (zu den Fledertieren, denen Aristoteles in *Hist. an.* I 5.490 a 10f. indirekt ebenfalls Zweibeinigkeit oder zumindest Zweifüßigkeit zuspricht, vgl. z.St.).

Ausführlich behandelt Aristoteles die äußeren Organe der Vögel auch in *De part. an.* IV 12, wobei dieselben körperlichen Merkmale der Vögel wie in *Hist. an.* II 12 im Zentrum der Betrachtung stehen.

503 b 33f. „Wie vorher gesagt wurde, beugen sie jedoch wie die Vierfüßer nach hinten“:

Es handelt sich um einen Rückverweis auf *Hist. an.* II 1.498 a 27ff., wo Aristoteles die Beugerichtungen der Flügel wie die der Hinterbeine beim

Vogel bereits im Rahmen der allgemeinen Darstellung der Gliedmaßenbeugungen bei den Bluttieren beschrieben hat (vgl. zu 498 a 27ff.).

504 a 4f. „Die krummkralligen Vögel haben die größten Oberschenkel und auch eine stärkere Brust als die anderen“:

Auf einer Ebene zwischen den festen Ordnungsgrößen der Größten Gattung der Vögel und den einzelnen Spezies unterscheidet Aristoteles mehrere Zwischengruppen. Neben den krummkralligen Vögeln sind dies die Bedecktfüßer (τὰ στεγανόποδα, d.h. die Wasservögel; vgl. zu 504 a 6ff.), die ‚schweren Vögel‘ (οἱ βαρεῖς, d.h. die Hühnerartigen; vgl. zu 504 a 24ff.) und die Langbeinigen (οἱ μακροσκελεῖς, d.h. die Watvögel; vgl. zu 504 a 31ff.). Allerdings stellen diese Einteilungen keine absolut gefassten Zwischengattungen dar (zu diesen vgl. zu 490 b 15ff. und zu 490 b 31ff. und Kullmann 1998 a, 168ff.), sondern provisorische Gruppierungen von Arten, die markante körperliche Merkmale gemeinsam haben. Die einzelnen Gruppen sind weder klassifikatorisch eindeutig gegeneinander abgegrenzt, noch handelt es sich bei ihren Bezeichnungen um feste und allgemein gebräuchliche zoologische *Termini technici* (vgl. z.B. zu 504 a 24ff.), sondern um aristotelische Begriffe, die vor allem die Gestalt der Beine umschreiben (vgl. dazu die ausführliche Untersuchung von Meyer 1855, 292ff., bes. 296ff.).

Was die Krummkralligen angeht, so wird τὰ γαμψώνυχα (bzw. οἱ γαμψώνυχες oder οἱ γαμψώνυχοι [sc. ὄρνιθες]) in seiner substantivierten Form erstmals von Aristoteles als zoologischer Fachbegriff zur Bezeichnung einer bestimmten Vogelgruppe verwendet. Als adjektivisches Attribut speziell des αἰγυπτιός findet sich γαμψώνυξ bereits bei Homer (vgl. z.B. *Il.* XVI 428; *Od.* 16,217), bei späteren Autoren dann allgemein in Bezug auf Greifvögel (vgl. z.B. A. *Pr.* 488; Ar. *Av.* 1306). Auch Aristoteles verwendet das Adjektiv γαμψώνυξ, ohne es dabei streng auf Greifvögel zu beschränken, wie sich z.B. an *Hist. an.* III 9.517 b 1f. ablesen lässt, wonach auch sich gehend fortbewegende Tiere wie der Löwe krummkrallig sind (vgl. dazu Zucker 2005 a, 250ff.).

Aristoteles’ Krummkrallige unterscheiden sich von den anderen Vögeln dadurch, dass sie alle Vertreter einer bestimmten Lebensform, nämlich der eines räuberischen Flugtieres sind. Als solche besitzen sie charakteristische morphologisch-anatomische Merkmale, so dass Aristoteles ihre Gestalt gerade auch mit der spezifischen Lebensweise erklären kann: Als Fleischfresser verfügten die krummkralligen Arten zum Zweck ihres Nahrungserwerbs über gute Flugfähigkeiten (vgl. *Hist. an.* II 12.504 b 8, *De part. an.* II 13.657 b 25ff.). Der Körperbau zeichne sich entsprechend durch einen kleinen Kopf, einen dicken Hals, eine starke und spitze Brust und durch eine leichte und spitz zulaufende hintere Körperregion aus, was eine optimale Aerodynamik gewährleiste (vgl. *De inc. an.* 10.710 a 26ff.). Außerdem

besäßen sie verglichen mit ihrem relativ kleinen Körper große und starke Flügel sowie Federn, da die aufgenommene Nahrung zu einem Großteil dem Aufbau des Flugapparates zunutze gemacht werde (vgl. *De part. an.* IV 12.693 b 26 ff.). Als Fleischfresser, die zum Überwältigen ihrer Beute befähigt sein müssten, hätten die Krummkralligen nicht nur stärker gekrümmte Krallen als andere Vogelarten (was ihnen allerdings das Stehen und Gehen auf der Erde erschweren würde; vgl. *Hist. an.* IX 32.619 b 7ff.), sondern auch einen besonders krummen Schnabel, worauf ihre außerordentliche Kraft beruhe (*De part. an.* III 1.662 b 1 ff.). Dem Überwältigen der Beute dienten außerdem die Kürze des Halses (vgl. IV 12.693 a 3 ff.) sowie die Dicke der Beine, die einen festen Stand verleihen würde. Die als Material für die starken Beine wie für Federn und Flügel, d.h. für die Ermöglichung der Lebensweise verbrauchte Nahrung führe jedoch zu einem Mangel an Überschüssen für die Samenbildung mit der Folge, dass die Krummkralligen wenig paarungsbereit seien und wenig Eier legten (vgl. *De gen. an.* III 1.750 a 4 ff., *Hist. an.* VI 1.558 b 27ff.; andererseits legen Krummkrallige nach *De gen. an.* III 1.749 a 34 ff. aufgrund der fehlenden Überschüsse auch keine Luft- oder Windeier). Lediglich der Turmfalke (κεγχρηΐς; vgl. zu 509 a 5 f.) sei mit mehr als 4 Eiern ein relativer Vielgebärer, da er als relativer Vieltrinker eine hohe Samenproduktion habe (grundsätzlich seien die Krummkralligen jedoch Wenigtrinker, was wie die Schwammigkeit ihrer Lunge mit einer geringen Körperwärme zusammenhängen würde; vgl. *Hist. an.* VIII 3.593 b 28 ff., VIII 18.601 a 31 ff.). Sobald die geschlüpften Jungvögel fliegen könnten, würden sie von den Eltern mit Schnabelhieben aus dem Nest vertrieben (VI 6.563 b 7 ff.). Ein weiteres physiologisches Merkmal, das die Krummkralligen auszeichnet, sei ihre ausgeprägte Scharfsichtigkeit, mit deren Hilfe sie Beutetiere aus der Luft wahrnehmen könnten und die es ihnen erlaube, höher als alle anderen Vögel in die Luft zu steigen (*De part. an.* II 13.657 b 25 ff.). Außerdem hätten die Krummkralligen eine solitäre Lebensweise (vgl. zu 488 a 5).

Im Rahmen einer Darstellung der Vögel gemäß ihrer verschiedenen Ernährungs- und Nahrungsarten in *Hist. an.* VIII 3.592 a 29 ff. zählt Aristoteles eine Reihe von Spezies und Gruppen auf, die er zu den Krummkralligen rechnet: Adler, Weihen, Habichte, Sperber, Bussarde, Geier und Eulen (nach *Hist. an.* IX 1.609 b 34f. ist auch der αἰγυπιός ein Krummkralliger). Zur Identifikation vgl. die entsprechenden Einträge bei Aubert-Wimmer 1868, I 77 ff. und Thompson 1936. Zum Papagei, den Aristoteles ebenfalls zu den Krummkralligen rechnet, vgl. zu 504 b 1 ff.

Sowohl Aristoteles' Liste der Krummkralligen wie auch deren Lebensweise und morphologisch-physiologische Merkmale zeigen eindeutig, dass den aristotelischen γαμψώνυχες die Greifvögel gemäß heutiger Taxonomie entsprechen. Vgl. Lexikon der Biologie 6, 453ff. s.v. Greifvögel: „… um-

gangssprachliche Bezeichnung Raubvögel, Falconiformes, vielgestaltige Vogelordnung mit 4 Familien (i.e. Falken [*Falconidae*], Fischadler [*Pandionidae*], Habichtartige [*Accipitridae*], Sekretäre [*Sagittariidae*]) … Greifvögel leben fast ausschließlich von tierischer Nahrung, die weitgehend erjagt wird. Hieran ist der Körperbau angepaßt. Kennzeichnend sind ein scharfrandiger Haken-Schnabel …, kräftige Füße mit meist stark gebogenen Krallen, gedrungener und breitbrüstiger Körper, eine federfreie Wachshaut oberhalb der Nasenlöcher und ein hervorstehender Knochen (Supraorbitale) über der Augenhöhle … Eine hohe Sehzellendichte auf der Netzhaut (Retina) läßt die Sehschärfe das zwei- bis vierfache, an den beiden Sehgruben (gelber Fleck) das achtfache der Auflösung des menschlichen Auges betragen … Die Flügelform variiert stark; bei segelnden und kreisenden, d.h. die Thermik nutzenden Arten, wie Bussarden, Adlern und Geiern, sind die Flügel lang und breit gefächert, bei Kurzstreckenjägern der baumbestandenen Landschaft, wie Habichten, breit und kurz und bei Arten wie den Falken, die ihre Beute auf offener Fläche oft mit hoher Geschwindigkeit im Sturzflug erjagen, lang und spitz … Die Schwanzform beeinflußt die Manövrierfähigkeit. … Die Gelegegröße schwankt zwischen 1 und 10 Eiern, letztere erreichen bodenbrütende Weihen …“

504 a 6ff. „Die Zehen nämlich sind bei den meisten voneinander getrennt, die Schwimmvögel jedoch sind Bedecktfüßer, aber auch sie haben gegliederte und gesonderte Zehen“:

Der substantivierte Ausdruck οἱ στεγανόποδες (bzw. gleichbedeutend τὰ στεγανόποδα) zur Bezeichnung derjenigen Vögel, deren Füße aufgrund ihrer Lebensweise mit Schwimmhäuten bzw. -lappen ausgestattet sind, scheint erstmals von Aristoteles als zoologischer Begriff eingeführt worden zu sein. Allerdings dürfte das adjektivische στεγανόπους älter sein, da nach Strabon bereits Alkman von fabelhaften bedecktfüßigen Menschen gesprochen haben soll (vgl. I 2,35 und VII 3,6 [= fr. 148 Page]). Zu weiteren antiken und aristotelischen Belegstellen vgl. auch Zucker 2005 a, 254.

Aristoteles beschreibt die bedecktfüßigen Vögel wie folgt: Im Unterschied zu den langbeinigen Sumpfvögeln, die ungelappte gespaltene Füße hätten und im Uferbereich lebten, halten sich die bedecktfüßigen Wasservögel nach *Hist. an.* VIII 3.593 a 24ff. zumeist auf dem Wasser auf. Während es nach IX 12.615 a 24ff. auch bedecktfüßige Meeresvögel gibt, sind nach 593 b 15ff. die schwereren Bedecktfüßer (zu den sogenannten ‚schweren Vögeln‘ vgl. zu 504 a 24ff.) allesamt Süßwasservögel (Aristoteles rechnet zu diesen den Schwan [κύκνος; vgl. zu 488 a 3f.], die Ente [νῆττα; vgl. zu 509 a 3ff.], die Kolymbis, d.h. vermutlich eine Lappen- oder Zwergtaucherart [κολυμβίς; vgl. zu 487 a 19ff.], die Kriekente [βόσκας], den ‚sogenannten Raben‘, d.h. den Kormoran [ὁ καλούμενος κόραξ; vgl. zu

508 b 35f.], die Gans [χήν] sowie die kleine Herdengans [ὁ μικρὸς χὴν ὁ ἀγελαῖος; vgl. zu 488 b 22f.], außerdem nicht näher bestimmbare Vögel namens φαλαρίς, χηναλώπηξ, αἴξ und πηνελόψ; zur Identifikation vgl. die entsprechenden Einträge bei Aubert-Wimmer 1868, I 77ff. und Thompson 1936; zu der lydisch-phrygischen Dohle, die nach IX 24.617 b 18f. ebenfalls ein Bedecktfüßer ist, vgl. auch zu 508 b 35f.). Ihrer schwimmenden Lebensweise entsprechend verfügten die Bedecktfüßer über zahlreiche körperliche Merkmale, die sie von anderen Vögeln unterscheiden. So hätten sie wie alle anderen Vögel ebenfalls 4 Zehen (*De part. an.* IV 12.695 a 15ff.), doch seien diese zwecks schwimmender Fortbewegung im Wasser entweder gänzlich durch Schwimmhäute miteinander verbunden oder aber gelappt und insofern Flossen vergleichbar (IV 12.693 a 6ff., 694 b 1ff.; zur genauen Analyse beider Stellen vgl. Kullmann 2007, 724f.). Auch die Dicke der Beine und die Breite der Füße eigneten sich bestens zum Abstoßen im Wasser (ähnlich begründet Aristoteles die Beinanatomie der Bedecktfüßer in *De inc. an.* 17.714 a 8ff. als eine aus der schwimmenden Lebensweise entspringende Notwendigkeit). Die kurzbeinigen Bedecktfüßer sind somit gemäß *De part. an.* IV 12.692 b 22ff. Ausnahmen zu der Regel, wonach Vögel mit langen Hälsen auch lange Beine, solche mit kurzen Hälsen kurze Beine hätten (zu den ‚regelkonformen‘ Langbeinigen vgl. zu 504 a 31ff.). Denn die Bedecktfüßer, die von der Jagd auf kleine Wassertierchen lebten und dabei den Hals als Angelrute, den Schnabel als Angelschnur und Haken benutzten (vgl. 693 a 19ff.), hätten trotz ihrer für das Schwimmen geeigneten kurzen Beine einen langen Hals, mit dem sie Nahrung aus dem Wasser fingen (nach *Hist. an.* VIII 3.593 a 28f. und *De part. an.* III 1.662 b 9ff. scheint es für Aristoteles auch pflanzen- bzw. früchtefressende Bedecktfüßer zu geben; vgl. auch Ath. IX 393 d [= fr. 344 Rose, 262 Gigon], wonach Aristoteles den Schwan unter die früchtefressenden Bedecktfüßer eingereiht habe). Zur Beinhaltung der Bedecktfüßer im Flug vgl. zu 504 a 31ff.

Aristoteles' Gruppe der Bedecktfüßer entspricht also dem, was heute umgangssprachlich durch die Bezeichnung ‚Wasservogel‘ im engeren Sinn ausgedrückt wird: Vögel mit Ruderfüßen bzw. Schwimmhäuten zwischen den Zehen (vgl. Lexikon der Biologie 14, 306 s.v. Wasservögel). Zu diesen gehören vor allem die beiden Ordnungen der Taucher (Seeteaucher [*Gaviiformes*] und Lappentaucher [*Podicipediformes*]), die Ordnung der Röhrennasen (*Procellariiformes*) mit der Familie der Sturmvögel (*Procellariidae*), die Ordnung der Ruderfüßer (*Pelecaniformes*), die der Schnepfen-, Möwen- und Alkenvögel (*Charadriiformes*, Regenpfeiferartige) sowie die der Gänsevögel (*Anseriformes*). Auch die charakteristischen körperlichen Merkmale der Wasservögel werden von Aristoteles äußerst genau beschrieben, wobei der erkannte Unterschied zwischen verschiedenen Formen von Schwimmhäuten besonders hervorzuheben ist. Vgl. Bezzel-Prin-

zinger 1990, 38f.: „Bei typischen Schwimmvögeln bietet der breite, kahnförmige Körper mit den in einem breiten Becken relativ weit voneinander eingelenkten Beinen eine stabile Gleichgewichtslage … Bei den Beinen, die ja nur für die Fortbewegung zu sorgen brauchen, fällt der relativ kurze Lauf und Oberschenkel auf. Kurze, weit hinten eingelenkte Beine bei breitem Körper erschweren jedoch die Fortbewegung an Land; vor allem die dabei nötige Schwerpunktsverlagerung. Die Folge ist der bekannte stark watschelnde Gang von Schwimmvögeln … Während des langsamen Schwimmens arbeitet im wesentlichen nur der Lauf, der gegen den Unterschenkel gebeugt und nach vorne durch das Wasser gezogen wird … Der Fuß ist dabei zusammengefaltet …, so daß er einen möglichst geringen Widerstand bietet. … Beim Zurückstoßen (Strecken) des Laufes spreizen sich die Zehen, und die Schwimmhäute können voll zur Wirkung kommen. … Richtungsänderungen werden durch unterschiedlich starke Bewegungen der meist weit hinten ansitzenden Beine erreicht. In der Ausstattung des Fußes mit Schwimmhäuten lassen sich verschiedene Grundtypen unterscheiden. Einzelne Schwimmlappen an jeder Zehe besitzen Bläßhühner, Wassertreter, Lappentaucher und Binsenhühner … Durch eine gemeinsame Schwimmhaut sind die drei vorderen Zehen verbunden z.B. bei Möwen, Raubmöwen, Alken, Sturmschwalben, Sturmvögeln und Entenvögeln. Eine Schwimmhaut, die alle vier Zehen miteinander verbindet, ist das Charakteristikum der Ruderfüßer.“ (in Teilen zitiert auch von Kullmann 2007, 724).

504 a 11ff. „Einige wenige haben zwei nach vorn und zwei nach hinten gerichtete Zehen, z.B. der sogenannte ‚Schrei-Vogel‘ [Iyngx] [Wendehals]“:

Abgesehen von *De part. an.* IV 12.695 a 22ff., wonach die ἴυγξ sogar der einzige Vogel mit einer derartigen Stellung der Zehen ist, da ihr Körper weniger nach vorn geneigt sei als der anderer Vögel, stellt die Beschreibung im hiesigen Abschnitt der *Hist. an.* die einzige weitere innerhalb der zoologischen Pragmatien dar, die diesen Vogel thematisiert. Allerdings erlauben es die hierbei gemachten Angaben zur charakteristischen Zehenanordnung, der vorstreckbaren Zunge und dem drehbaren Hals, die ἴυγξ als Wendehals (*Junx torquilla*) zu bestimmen. Vgl. Brockhaus-Enzyklopädie 29, 731 s.v. Wendehals: „Junx torquilla, etwa 15 cm große Art der Spechte, v.a. in Laubwäldern, Feldgehölzen und Gärten fast ganz Europas sowie der gemäßigten Regionen Asiens verbreitet. Der W. (sc. Wendehals) ist ein kurzschnäbliger, oberseits rindenfarbener, unterseits weißl. (sc. weißlich) Vogel, der bei Gefahr und bei der Balz pendelnde und drehende Kopfbewegungen ausführt. Er ernährt sich mithilfe seiner weit vorstreckbaren, klebrigen Zunge bes. (sc. besonders) von Ameisen.“ Wie bei allen zur Ordnung der Spechtartigen (*Piciformes*) Gehörenden besitzt auch die Familie der Spechte

(*Picidae*) und mit ihr die Unterfamilie der Wendehälse (*Junginae*) einen typischen Kletterfuß, bei dem die 2. und 3. Zehe nach vorn, die 1. und 4. Zehe nach hinten gerichtet sind (vgl. Lexikon der Biologie 13, 60 s.v. Spechtartige). Bei den Wendehälsen ist diese als Zygodactylie bezeichnete Anordnung im Vergleich zu den Echten Spechten (*Picinae*) sogar besonders charakteristisch, da bei den ausgesprochenen Baumspechten zumindest in der Kletterbewegung eine ectropodactyle Haltung zu beobachten ist, bei der die verlängerte 4. Zehe nicht mehr rückwärts, sondern seitwärts steht (vgl. Handbuch der Vögel Mitteleuropas 9, 878; zur allgemein akzeptierten Identifikation der ἴυγξ als Wendehals vgl. unter anderen Aubert-Wimmer 1868, I 94; Thompson 1936, 124ff.; zur Etymologie des Namens vgl. Frisk 1960, 744 s.v. ἴυγξ sowie ebd. 744f. s.v. ἰύζω).

Unter anderem mit dem im Vergleich zu *De part. an.* umfassenderen Wissen der *Hist. an.*, das sich nicht nur in der Materialfülle über den Wendehals, sondern vor allem auch in der Ausweitung der beschriebenen Zygodactylie auf weitere Vögel offenbare, argumentiert Lennox 2001, 336 im Anschluss an Balme für eine Spätdatierung zahlreicher Abschnitte der *Hist. an.* (vgl. zu Balmes These der fortlaufend ergänzten *Hist. an.* zu 502 a 16ff. und zu 503 a 15ff.). Dagegen verweist Kullmann 2007, 735f. richtigerweise auf den undogmatischeren Charakter der Faktensammlung *Hist. an.* sowie auf die Tatsache, dass auch innerhalb einzelner Schriften kleinere logische Widersprüche vorhanden seien, ohne dass diese datierungsrelevant wären. Auch habe Aristoteles im Gegensatz zum Wendehals, der weniger als andere Vögel nach vorn geneigt sei (vgl. *De part. an.* 695 a 24ff.), für die sowohl in *De part. an.* als auch in der *Hist. an.* bekannten Spechte, die hinsichtlich der zygodactylen Haltung als einzige vergleichbar seien, kein αἴτιον angeben können, weswegen ihre Fußform in *De part. an.* unerwähnt geblieben sei. Gegen einen Rückschluss auf die Datierung der Schriften spricht aber auch die Möglichkeit, dass Aristoteles' ausschließliche Begrenzung der Zygodactylie auf den Wendehals, wie sie in *De part. an.* vorliegt, lediglich auf einer anderen Bewertung der Zehenstellung der Spechte beruht, und zwar in der Weise, dass Aristoteles die Spechte in *Hist. an.* als zygodactyl ansieht, in *De part. an.* aber als ectropodactyl, ohne dass sich daraus aber ablesen ließe, welche der beiden Ansichten die ursprüngliche ist (zur Datierung der *Hist. an.* vgl. Einleitung, S. 12ff.).

504 a 12f. „Dieser ist ein wenig größer als der Fink“:

Nach *Hist. an.* VIII 3.592 b 16f. ist die σπίζα ein Larvenfresser. Bei den sonstigen Aussagen zu diesem Vogel handelt es sich zumeist um Vergleiche mit anderen Vögeln: So ist die σπίζα nach der hiesigen Stelle einerseits ein wenig kleiner als der Wendehals, sie gleicht aber nach 592 b 18ff. in ihrer Größe Vögeln namens σπιζίτης und ἄνθος, unter denen vermutlich klei-

nere Singvögel zu verstehen sind (vgl. Thompson 1936, 266 s.v. σπιζίτης und ebd. 51f. s.v. ἄνθος). Mit dem ὀρόσπιζος, bei der es sich um das Blaukehlchen handeln könnte (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 103 sowie Thompson 1936, 213f. s.v. ὀρόσπιζος), weise sie neben der vergleichbaren Größe auch äußerliche Ähnlichkeiten auf (592 b 25f.). Außerdem ist die σπίζα gemäß *Hist. an.* IX 21.617 a 25f. kleiner als der κύανος (dieser ist allerdings gänzlich unbestimmbar; vgl. Thompson 1936, 178 s.v. κύανος). Nach IX 7.613 b 3ff. hält sich die σπίζα im Sommer in wärmeren, im Winter hingegen in kälteren Gegenden auf.

Angesichts der wenig aussagekräftigen Angaben ist eine eindeutige Bestimmung dieses Vogels unmöglich. Die zahlreichen Vergleiche deuten jedoch darauf hin, dass es sich bei der σπίζα um eine im Ägäisraum häufige Art handelt, deren Bekanntheitsgrad sie zur vergleichenden Charakterisierung prädestiniert. Insofern ist die allgemeine Annahme, wonach es sich bei der σπίζα um eine Art aus der Familie der Finken (*Fringillidae*) handelt, durchaus nachvollziehbar, wenngleich nicht zu verifizieren (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 108 und Thompson 1936, 266 s.v. σπίζα, der speziell an den Buchfink [*Fringilla coelebs*] denkt).

504 a 18f. „Auch hat er große Krallen, die in ihrer natürlichen Beschaffenheit denen der Grünspechte ähneln“:

Die Handschriften stimmen in der Überlieferung des Vogelnamens in a 19 (post τῶν) nicht überein. Während C^aY^cβγ κολοιῶν lesen und somit von der Dohle (*Corvus monedula*; vgl. zu 508 b 35f.) sprechen (dieser Lesart folgen Bekker 1831, Aubert-Wimmer 1868 und Louis 1964), findet sich bei G^a*rc.*Q κολιῶν (so auch Schneider 1811, Thompson 1910, Peck 1965 und Balme 2002; Dittmeyer 1907 schreibt gleichbedeutend κελεῶν) und bei A^aG^a*pr.*$F^aX^cH^c$ κολιῶν, die allesamt den Grünspecht (*Picus viridis*) bezeichnen (zur Identifikation vgl. Thompson 1936, 136f. s.v. κελεός). Aus biologischer Sicht ist einer Lesart der Vorzug zu geben, die den Grünspecht benennt. Denn es ist näherliegend, dass Aristoteles mit dem Wendehals und dem Grünspecht zwei aufgrund ihrer Verwandtschaft sich auch morphologisch ähnelnde Arten vergleicht (vgl. zu 504 a 11ff.), zumal sich in der Krallenform von Dohle und Wendehals keine derart prägnanten Ähnlichkeiten ausmachen lassen, die Aristoteles zu einem Vergleich der beiden Vögel hätten bewegen können (vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 297 Taf. 69 sowie ebd. 335 Taf. 88; Plinius, der in seiner Darstellung der Merkmale des Vogelfußes in *Nat. hist.* XI 256 inhaltlich mit dem hiesigen Absatz der *Hist. an.* übereinstimmt, betont die Ähnlichkeit zwischen Wendehals- und Dohlenkrallen, so dass – vorausgesetzt, das aristotelische Original habe von Grünspechten und nicht von Dohlen gesprochen – bereits zu seiner Zeit Unsicherheiten in der Lesart bestanden haben müssen).

Was Aristoteles' Beschreibung des Grünspechts angeht, so finden sich die detailliertesten Angaben in *Hist. an.* VIII 3.593 a 7ff. Der Grünspecht ist demnach eine jener Vogelarten, die ihre Nahrung an Bäumstämmen suchen und finden, indem sie sich an ihnen festklammern. Von seinem Äußeren her sei dieser auf der Peloponnes sehr häufige ‚Holzhacker' (ξυλοκόπος) gänzlich grün und von der Größe einer Turteltaube. Auch habe er eine laute Stimme. Nach IX 1.610 a 9f. lebt der Grünspecht fluss- und dickichtnah.

Wenngleich sich der Grünspecht heutzutage nicht mehr auf der Peloponnes findet, stimmen Aristoteles' übrige Angaben zu diesem Vogel doch gut mit einer modernen Beschreibung überein, wie sie sich z.B. in Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 156 findet: „30–36 cm. Ein großer, überwiegend grüner Specht mit kräftigem Schnabel und rotem Scheitel. ... Oberseite und Armflügel satt gelblichgrün, Bürzel gelb und Unterseite hell gräulicholiv. ... Hält sich bei der Suche nach Ameisen viel auf dem Boden auf. ... Der Flugruf ... klingt gellend ... Der Gesang ist eine grob lachende Rufreihe ... Brütet am Rande von Laub- und Mischwäldern, in Feldgehölzen, Streuobstwiesen, Parks und großen Gärten. Hält sich oft auch weitab von Baumbeständen auf." Daneben treffen auf den Grünspecht auch die für alle Spechte (*Picidae*) gültigen Verhaltensmerkmale zu. Vgl. ebd. 155: „An das Baumleben angepaßte Klettervögel mit zumeist festem, kantigem Meißelschwanz, weit vorstreckbarer Zunge, kräftigen Kletterfüßen und einem versteiften Stützschwanz. Die Nahrung sind Insekten, die unter der Rinde oder aus dem Holz herausgemeißelt werden, aber auch Nadelbaumsamen und Nüsse. Die meisten brüten in selbst gezimmerten Baumhöhlen."

504 a 19ff. „Die Vögel haben einen eigentümlichen Mund. Sie haben nämlich weder Lippen noch Zähne, sondern einen Schnabel":

Wie Aristoteles in *De part. an.* II 16.659 a 36ff. erläutert, ist der Schnabel der Vögel das Analogon zur Mundpartie der zu den anderen Größten Gattungen blutführender Tiere gehörenden Lebewesen. Der in Bezug auf Größe und Gewicht für das Fliegen günstige Vogelschnabel diene sowohl als Organ der Nahrungsaufnahme wie auch als Waffe und sei ebenso knöchern wie die Zähne und die Kieferknochen, an deren Stelle und der der Lippen er sich bei Vögeln befinde (vgl. auch IV 12.692 b 18f.; zu Bau und Funktion der knöchernen Zähne vgl. zu 493 a 2). Die jeweilige Schnabelform der einzelnen Vögel und Vogelgruppen geht dabei nach III 1.662 a 33ff. und IV 12.693 a 11ff. auf die spezifischen funktionalen Anforderungen hinsichtlich Nahrungsaufnahme und Lebensweise zurück.

In seiner Beschreibung der zentralen anatomischen und physiologischen Aspekte des Vogelschnabels stimmt Aristoteles weitgehend mit der heutigen Zoologie überein, wie aus Bezzel-Prinzinger 1990, 63f. deutlich wird

(so zitiert auch von Kullmann 2007, 722): „Eine auffallende Hornbildung ist der Schnabel. Sein Hornteil (Rhamphoteca) ist eine stark verhornte Epidermisbildung aus hartem Keratin … Er ersetzt funktionell die Lippen und Zähne und wächst wegen der Abnutzung ständig nach. Der Hornschnabel enthält aufgrund seiner Aufgaben (‚Lippe') auch eine große Zahl sensibler Nervenendigungen und zahlreiche Sonderbildungen wie Haken, Zähne, Höcker, Papillen, Wülste, Rippen, Leisten, Löffel, Röhren usw. …, die von der Haut gebildet werden. Manche Schnabelpartien können auch Träger von Signalen sein (z.B. als Balzschmuck dienen) und werden häufig nach der Brutzeit wieder abgeworfen … oder insgesamt regelmäßig gewechselt … Der Schnabel kann unterschiedlich hart ausgebildet werden."

504 a 21ff. „auch haben sie weder Ohren noch eine Nase, sondern Gänge für diese [damit verbundenen] Wahrnehmungen, und zwar im Schnabel für die Wahrnehmungen der Nase und im Kopf für das Gehör":

Aristoteles' Aussagen sind sachlich völlig korrekt. Zu den Ohren der Vögel vgl. Bezzel-Prinzinger 1990, 155: „Das Vogelohr kann wie bei den Säugern in drei Hauptabschnitte gegliedert werden: Das Außen-, Mittel- und Innenohr. Das Außenohr (Auris externa) ist ein relativ kurzer, leicht nach abwärts führender Trichtergang, der sich zwischen der ovalen äußeren Öffnung des Ohres und dem Trommelfell erstreckt. Zwar fehlt eine Ohrmuschel, doch kann bei manchen Vogelarten (z.B. Eulen) eine dicht mit Federchen besetzte Hautfalte aufgerichtet und durch quergestreifte Muskulatur bewegt werden, so daß eine Lokalisation von Geräuschen erleichtert wird (Operculum)." Zu den fehlenden Ohrmuscheln der Vögel vgl. auch zu 492 a 23ff., wo Aristoteles diesen Sachverhalt ebenfalls anspricht. Zum ebenfalls erkannten Federbesatz bei bestimmten Eulen vgl. zu 509 a 20ff.

Zur Nase vgl. ebd. 21: „Die beiden äußeren Nasenlöcher (Nares) liegen bei den meisten Vögeln proximal (an der Basis) des Oberschnabels. Sie werden medial von dem unpaaren Zwischenkiefer und seitlich von den paarigen Nasalia umrandet." Und ebd. 158 heißt es: „Vor dem Riechorgan liegt der Nasenvorhof, der durch Borsten (Luftfilter) nach außen abgeschlossen ist. Bei manchen Vogelarten kann die Nasenöffnung (Nares) durch eine verhornte Schuppe abgedeckt sein oder sie ist sogar … verschließbar bzw. ganz zugewachsen … Die Nasenhöhle mündet durch zwei Choanen (i.e. hintere Öffnungen der Nasenhöhle) in den Rachen."

504 a 23f. „Alle Vögel haben, wie auch die anderen Lebewesen, zwei Augen, aber ohne Augenwimpern":

Da Haare gemäß aristotelischer Auffassung ausschließlich bei lebendgebärenden Vierfüßern vorkommen, können auch nur diese Wimpern besitzen (vgl. z.B. *De part. an.* II 14.658 a 11f., wonach sowohl den gefieder-

ten Vögeln wie auch den geschuppten eiergebärenden Vierfüßern Wimpern fehlen, und zu 489 a 35f.). Nach IV 14.697 b 18ff. verfügt lediglich der Strauß als Kompensation der Kahlheit seines Kopfes über haarartige Wimpern.

Sachlich völlig korrekt bestreitet Aristoteles nicht nur die Existenz von Wimpernhaaren bei Vögeln. Auch die erwähnten haarartigen Sonderbildungen am Lid des Straußes stimmen mit den Tatsachen überein. Denn neben einigen anderen Vögeln (Nashornvögel; Habichtartige) besitzt auch der Strauß am Lidrand umgebildete fahnenlose Federschäfte, die analog den Wimpernhaaren der Säugetiere borstenartige Wimpern bilden (vgl. Starck 1982, 614). Aristoteles muss den Vogel Strauß also aus eigener Anschauung kennen (zu Aristoteles' Bekanntschaft mit dem Strauß vgl. auch Kullmann 2007, 758f.).

504 a 24ff. „Die schweren Vögel schließen sie mit dem unteren Augenlid, aber alle blinzeln mit einer aus dem Augenwinkel hinzutretenden Haut; die steinkauzartigen Vögel schließen das Auge auch mit dem oberen Lid. Genau dasselbe machen auch die Tiere mit Hornschuppen, z.B. die Echsen und die anderen unter den Tieren, die derselben Gattung wie diese angehören; alle schließen das Auge nämlich mit dem unteren Augenlid, aber sie blinzeln nicht wie die Vögel“:

Innerhalb seiner zoologischen Schriften verwendet Aristoteles den substantivierten Begriff ‚schwere Vögel‘ (οἱ βαρεῖς [sc. ὄρνιθες] bzw. τὰ βαρέα) als Terminus für die Gruppe der primär bodenlebenden hühnerartigen Vögel (vgl. unten). Neben dieser enger gefassten Verwendung dient der Ausdruck βαρέα allerdings auch zur Charakterisierung umfassenderer, die Hühnerartigen beinhaltender Vogelgruppen, wobei im Einzelfall unklar bleibt, ob es sich um ein adjektivisches Attribut der gemeinten Vögel oder einen substantivischen Gruppierungsbegriff handelt. Erschwert wird die Unterscheidung zwischen enger und weiter gefasster Verwendung durch das gleichzeitige Vorkommen innerhalb derselben Passagen.

Eine umfassendere Bedeutung des Wortes liegt vor allem *De part. an.* IV 12.693 b 26ff. zugrunde. Dort unterscheidet Aristoteles auf der einen Seite zwischen Vögeln, deren Lebensweise auf das Fliegen ausgerichtet ist und die aus diesem Grund gute Flieger sind, wofür er als Beispiele die Krummkralligen sowie die Flucht- und die Zugvögel nennt (694 a 3ff.). Auf der anderen Seite stehen die flugunfähigen bzw. die nur schwerfällig fliegenden Vögel, die Aristoteles aufgrund ihres massigen und schweren Körperbaues als ‚Schwere‘ bezeichnet und bei denen er zwischen den am Boden lebenden Früchtefressern und den auf bzw. am Wasser lebenden Schwimmvögeln (vgl. zu 504 a 6ff.) unterscheidet (694 a 6ff.). ‚Schwere Vögel‘ sind dieser Stelle zufolge somit alle, deren Lebensweise nicht primär auf das

Fliegen ausgerichtet ist. Eine andere, weiter gefasste Bedeutung des Begriffs τὰ βαρέα ist in *De gen. an.* III 1.749 b 10ff. zu fassen, wo Aristoteles unabhängig von der Flugfähigkeit zunächst alle Vögel mit einem massigen und schweren Körper zu den ‚Schweren' rechnet: Neben den geschickt fliegenden Taubenvögeln gehörten die streng Flugunfähigen bzw. schwerfällig Fliegenden dazu, z.B. Huhn, Steinhuhn und Afrikanischer Strauß. Wenn Aristoteles jedoch im Folgenden erklärt, die Taubenartigen würden eine Zwischenstellung zwischen den Krummkralligen und den Schweren einnehmen, da sie sowohl fliegen könnten als auch einen schweren Körper hätten (vgl. 749 b 18ff.), so grenzt er den Bedeutungsumfang von τὰ βαρέα wiederum auf die flugunfähigen schweren Vögel ein. Gerade an Aristoteles' Schwierigkeit, die flugunfähigen schweren Vögel eindeutig gegenüber den Taubenartigen mit ihrem ebenfalls massigen Körperbau klassifikatorisch wie auch terminologisch eindeutig abzugrenzen, zeigt sich, dass es sich bei den ‚schweren Vögeln' keineswegs um eine absolute Klassifikationsgröße im Sinne einer Zwischengattung innerhalb der Größten Gattung der Vögel handelt (vgl. zu 504 a 4f.).

Was nun die Merkmale der eng gefassten Gruppe der Schweren angeht, so rechnet Aristoteles neben den bereits oben genannten Hühnern und dem Afrikanischen Strauß nach *Hist. an.* IX 8.613 b 6ff. auch die Wachteln (vgl. zu 506 b 20ff.) zu den schweren Vögeln, über die Aristoteles dort ausführt, dass sie aufgrund ihrer schlechten Flugfähigkeiten keine Nester bauten. Vielmehr legten sie ihre Eier in Gruben, die sie unter Büschen in den Boden scharrten. Da die flugunfähigen Vögel keine Nahrung herbeischaffen könnten, seien die Küken Nestflüchter, die sofort nach dem Schlüpfen den Eltern folgten. Im Gegensatz zu den fliegenden Krummkralligen könnten die am Boden lebenden und flugunfähigen Vögel – wie die Hühnerartigen – nicht scharf sehen, zumal es angesichts ihrer Lebensweise auch unnötig sei (so in *De part. an.* II 13.657 b 27ff.). Nicht nur die Dicke der Haut, auch das außergewöhnliche Schließen der Augen mit dem unteren Lid bei den bodenlebenden Schweren sei gemäß 657 b 4ff. eine Folge des kompensatorischen Materialübertrags von den Flügeln und Federn zu den Lidern (vgl. unten). Die Existenz der Sporne, die einige am Boden lebende Schwere als Waffen für Bodenkämpfe anstelle der Flügel besäßen, scheint von Aristoteles ebenso hergeleitet zu werden (vgl. IV 12.694 a 12ff.; auch nach *Hist. an.* II 12.504 b 9 gehören alle Sporneträger zu den schweren Vögeln). In ähnlicher Weise begründet Aristoteles in *De gen. an.* 749 b 12ff. die große Anzahl gelegter Eier bei flugunfähigen Schweren, z.B. bei den Hühnern und dem Strauß. Denn diese müssten nur wenig Überschussmaterial für Flügel und Federn verwenden, was dann für Eier aufgebracht werden könne (die flugfähigen, aber schweren Taubenartigen hingegen legten zwar häufig Eier, aber jeweils nur wenige; zum gegensätzlichen Fall der Krummkralligen vgl.

zu 504 a 4f.). Auch die in diesem Zusammenhang erwähnte Kopulationslust der männlichen flugunfähigen Schweren ist demnach eine Folge der großen Menge überschüssigen Materials (vgl. zu 488 b 3ff.).

Abgesehen vom Sonderfall der Taubenvögel (*Columbiformes*) und dem zur Ordnung der Flachbrustvögel (*Struthioniformes*) gehörenden Afrikanischen Strauß stimmen Aristoteles' (enggefasste) ‚Schwere' weitestgehend mit der heutigen Ordnung der Hühnervögel (*Galliformes*) überein. Vgl. Lexikon der Biologie 7, 249 s.v. Hühnervögel: „Galliformes, weltweit, besonders im asiatischen Raum verbreitete Ordnung der Vögel mit 3 (i.e. Fasanenvögel [*Phasianidae*], Großfußhühner [*Megapodiidae*], Hokkos [*Cracidae*]) (nach früherer Auffassung 7) Familien … und etwa 270 Arten. Die Perlhühner (i.e. *Numididae*), Truthühner (i.e. *Meleagrididae*) und Rauhfußhühner (i.e. *Tetraonidae*) werden nach neuerer Systematik als Unterfamilien der Fasanenvögel gezählt, die Schopfhühner (i.e. *Opisthocomidae*) stehen in einer eigenen Ordnung. Hühnervögel sind meist bodenlebend und suchen nur zum Schlafen Bäume auf. Kurzer Schnabel, kräftige Beine mit 4 Zehen, besonders bei den Männchen (Hähnen) ein nach hinten gerichteter Sporn. Kurze runde Flügel, die dank der kräftigen Brustmuskulatur ein plötzliches Auffliegen ermöglichen. … Überwiegend Körnerfresser; … Die Jungenaufzucht übernimmt das Weibchen. Da die Hühnervögel und ihre Jungen die Beute vieler Raubtiere und Greifvögel darstellen, sind die Gelege meist sehr groß. Die Jungen sind Nestflüchter, tragen nach dem Schlüpfen ein Dunenkleid und folgen sofort ihren Eltern."

Unter den steinkauzähnlichen Vögeln (οἱ γλαυκώδεις; zum Steinkauz vgl. zu 488 a 25f.) versteht Aristoteles eine klassifikatorisch nicht näher festgelegte Untergruppe der Krummkralligen (vgl. zu 504 a 4f.). Sie zeichneten sich durch Nachtaktivität, dem Blinzeln mit beiden Augenlidern und der steinkauzähnlichen Gestalt aus. Neben dem Steinkauz rechnet Aristoteles unter anderem den Nachtraben, d.h. die Zwergohreule, und den Uhu zu ihnen, möglicherweise auch die unbestimmbaren Vögel namens Lokalos und den Askalaphos (vgl. zu 509 a 20ff.) sowie die Ziegenkopf genannte Vogelart (vgl. zu 506 a 12ff.) und eine Reihe weiterer Vögel (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 81; Thompson 1936, 76f. s.v. γλαύξ; Meyer 1855, 297).

Aristoteles' Gruppe der Steinkauzartigen entspricht der modernen Ordnung der Eulen (*Strigiformes*), die sich ihrerseits aus der Familie der Schleiereulen (*Tytonidae*) und der der Eigentlichen Eulen (*Strigidae*) zusammensetzt.

Was Aristoteles' Angaben zu den Augenlidern und dem Blinzelverhalten angeht, so zeichnet er in *De part. an.* II 13.657 a 25ff. ein ähnliches Bild. Demnach sind es neben eiergebärenden Vierfüßern, die an der hiesigen Stelle als Hornschuppentiere bezeichnet werden, zahlreiche Vögel und unter diesen gerade auch die sogenannten Schweren, d.h. die Hühnervögel,

die in besonderer Weise mit dem unteren Lid die Augen schließen. Während bei Letztgenannten das Verschließen mit dem unteren Augenlid darauf zurückzuführen sei, dass Material kompensatorisch von den flugungeschickten Flügeln zu den unteren Augenlidern umgelenkt werde, liege bei den eiergebärenden Vierfüßern wie auch bei den übrigen Vögeln die Ursache in der Härte der Kopfhaut (657 b 4 ff., wo Aristoteles außerdem darauf verweist, dass Tauben und Taubenartige die Augen mit beiden Lidern schließen; stark verallgemeinernd und in der Folge den sonstigen Aussagen widersprechend ist diejenige in IV 11.691 a 19 ff., wonach alle Vögel überhaupt nur das untere Lid haben und somit auch nur mit diesem das Auge schließen können). Daneben diene das aus dem nasennahen Augenwinkel tretende Blinzelhäutchen (vgl. 657 b 18 f.) bei Vögeln allgemein dem Schutz des wässrigen Auges, welches zwar für die Sehschärfe günstig, jedoch leicht verletzbar und somit schutzbedürftig sei (657 a 29 ff.; nach IV 11.691 a 22 f. blinzeln dagegen nur einige Vögel mittels dieses Häutchens; zum Zusammenhang zwischen Sehstärke und Flüssigkeitsgehalt des Auges vgl. zu 491 b 34 ff.).

Mit der Feststellung des Blinzelmechanismus der Vögel und dem ähnlichen Verschließen der Reptilien- und Vogelaugen stimmt Aristoteles mit den tatsächlichen Begebenheiten weitestgehend überein. Vgl. Ziswiler 1976, 338 zu den Reptilien: „Falls vorhanden, sind die Augenlider beweglicher als bei Amphibien, wie bei diesen ist das untere Lid größer als das obere. Manche Reptilien besitzen ferner eine Nickhaut, mit der sie die Cornea (i. e. Hornhaut) reinigen und befeuchten.“ (nach Starck 1982, 614 sind es *Lacertilia* [Echsen], *Crocodylia* [Krokodile] und *Chelonia* [Schildkröten], die neben einer echten Nickhaut ein großes Unterlid und ein kleines Oberlid besitzen). Zu den Lidern der Vögel vgl. auch die Ausführungen bei Ziswiler 1976, 410, aus denen hervorgeht, dass Aristoteles sogar die charakteristische Prominenz des oberen Augenlides bei Eulenvögeln erkannt hat und diese folglich genau beobachtet haben muss: „Mit wenigen Ausnahmen (Papageien, Eulen, Zaunkönig) ist das untere Augenlid besser entwickelt und bedeckt bei geschlossenen Augen größere Teile des Augapfels. Die Nickhaut, ein Derivat der Bindehaut, läßt sich vom inneren Augenwinkel schräg nach unten über das Auge ziehen. Sie ist bei den meisten Vögeln glasklar, bei Eulen trüb weißlich. Die Nickhaut einiger Enten besitzt in der Mitte ein durchsichtiges Fenster. Man nimmt an, daß sie zum Schutz des Augapfels beim Tauchen über das Auge gezogen wird.“ Dass Aristoteles auch bezüglich der mit beiden Lidern schließenden Tauben im Recht ist, behauptet Ogle 1912, zu 657 a 29 Anm. 1.

504 a 31 ff. „Auch haben sie keinen Schwanz, sondern einen Bürzel, wobei die Langbeinigen und die Bedecktfüßer einen kurzen Bürzel haben, die ande-

ren einen langen. Und Letztere haben im Flug ihre Füße an den Bauch angelehnt, die mit kurzem Bürzel dagegen fliegen mit abgestreckten Füßen“:

Aus *De part. an.* IV 13.697 b 10ff. geht eindeutig hervor, dass Aristoteles auch die Schwanzfedern als Teil des Bürzels betrachtet. Die Funktion des Bürzels sieht Aristoteles in der Flugsteuerung, weshalb er über eine angemessene Beugefähigkeit verfügen müsse (*De inc. an.* 10.710 a 1ff.; zum flugungeschickten Pfau, bei dem der Bürzel einer anderen Aufgabe diene, vgl. zu 488 b 23f.).

Bei dem substantivierten Begriff οἱ μακροσκελεῖς (sc. ὄρνιθες) bzw. τὰ μακροσκελῆ handelt es sich ebenfalls nicht um einen absoluten Terminus zur Bezeichnung einer bestimmten Zwischengattung von Vögeln, sondern um eine vorläufige zusammenfassende Beschreibung verschiedener Arten mit bestimmten Merkmalen, z.B. der namensgebenden Langbeinigkeit (vgl. zu 504 a 4f.). Dies zeigt sich nicht nur in Aristoteles’ häufiger Verwendung als Adjektiv (vgl. unten und *Hist. an.* IX 39.623 a 26, wo es als Attribut einer Spinne gebraucht wird), sondern auch in der erweiterten Anwendung auf weitere Tiergruppen wie die Vierfüßer oder den Menschen in *Hist. an.* IX 50.632 b 10ff. Vgl. zum aristotelischen Gebrauch auch Zucker 2005 a, 255.

Am ausführlichsten bespricht Aristoteles die langbeinigen Vögel in *De part. an.* IV 12.694 b 12ff. Ähnlich wie bei den Krummkralligen und den Bedecktfüßern begründet Aristoteles die morphologische Gestalt mit der spezifischen Lebensweise: Da die langbeinigen Vögel in Sümpfen, d.h. auf nachgebendem Untergrund lebten und für die dortige watende Fortbewegung lange Gliedmaßen ohne Schwimmhäute geeignet seien, habe die (metaphorisch zu verstehende) Natur die Gangwerkzeuge dieser Vögel an den Lebensraum angepasst und sie mit langen Beinen und Zehen ausgestattet. Einige hätten darüber hinaus an den langen Zehen entsprechend zusätzliche Gelenke (nach 695 a 20ff. ist die nach hinten stehende Zehe der Langbeinigen jedoch von geringerer Länge, wozu Aristoteles die κρέξ als Beispiel anführt, unter der zumeist der Stelzenläufer [*Himantopus himantopus*] oder die Wasserralle [*Rallus aquaticus*] verstanden wird; zur Identifikation vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 99f. und Thompson 1936, 177). Insofern die Langbeinigen keine ausgewiesenen Flieger seien, habe die Natur das bei anderen Vögeln am Bürzel zu findende Material zur Verlängerung der Beine verwandt (die Bürzelkürze bei Langbeinigen erklärt Aristoteles also mittels seines Kompensationsgesetzes. Ohne dies formuliert zu haben, dürfte er entsprechend den ebenfalls behaupteten kurzen Bürzel der Bedecktfüßer mit dem Materialverbrauch für die Schwimmhäute erklären). Konsequenterweise richteten daher die Langbeinigen ihre Gliedmaßen im Flug nach hinten, da auf diese Weise der fehlende Bürzel funktional ersetzt werden könne und anders positionierte Beine überhaupt hinderlich wären

(vgl. auch unten). Aus der Langbeinigkeit ergibt sich nach 692 b 22ff. als weiteres körperliches Merkmal die zum Aufheben der Nahrung notwendige Langhalsigkeit. Mit der Feuchtigkeit der Nahrung erklärt Aristoteles in III 14.674 b 30ff. das Vorkommen eines Kropfes bei langbeinigen Sumpfvögeln.

Aristoteles' Langbeinige entsprechen weitgehend den modern als Watvögel (Limikolen, *Limicolae*) zusammengefassten Spezies, die in etwa die Regenpfeiferartigen (*Charadriiformes*) unter Absehung der Möwen, Raubmöwen und Alken umfassen (vgl. Brockhaus-Enzyklopädie 29, 514 s.v. Watvögel), aber kein festes Taxon bilden. Deutlich wird dies aus der Beschreibung von Bezzel-Prinzinger 1990, 38: „Waten ist eine für normalerweise nichtschwimmende Vogelarten typische Fortbewegungsart, die ihre Nahrung im Seichtwasser suchen. Dazu gehören z.B. Reiher, Flamingos und viele Regenpfeifer und Schnepfen, die deshalb auch oft als Watvögel ökologisch zusammengefaßt werden. Charakteristisch für Watvögel sind lange Beine, die durch einen langen Hals und/oder einen langen Schnabel kompensiert werden. So können die meisten watenden Vogelformen die Seichtwasserzone einschließlich des Bodenschlammes nutzen. Lange Zehen (z.B. Reiher) oder Schwimmhäute (z.B. Flamingos) verhindern u.a. ein Einsinken in den weichen Untergrund." (so zitiert auch von Kullmann 2007, 732).

Was Aristoteles' hiesige Behauptung angeht, wonach die Langbeinigen (οἱ μακροσκελεῖς) und die Bedecktfüßer (οἱ στεγανόποδες) mit abgestreckten Füßen fliegen, während die anderen Vögel, die einen langen Bürzel hätten, im Flug ihre Beine an den Bauch anlegten, so stimmt diese hinsichtlich der Langbeinigen mit *De part. an.* IV 12.694 b 20ff. überein, wo er die Flughaltung mit nach hinten weggestreckten Beinen mit der Ersatzfunktion für den fehlenden Bürzel samt Schwanzfedern ätiologisch begründet. Was die Bedecktfüßer angeht, so hängt hingegen eine Übereinstimmung mit *Hist. an.* davon ab, ob man mit dem Großteil der Handschriften in 694 b 23 (post ἄν) ἔνια δὲ βραχέα σκέλη liest, wonach einige der Vögel mit kurzen Beinen diese im Flug an den Bauch anlegten (b 23f.: ἔνια δὲ βραχέα σκέλη πρὸς τῇ γαστρὶ ἔχοντα πέτανται). Da die Bedecktfüßer nach 692 b 22ff. (vgl. zu 504 a 6ff.) ausdrücklich als kurzbeinig charakterisiert werden, würde sich der Begriff ‚einige' in *De part. an.* 694 b 23 auf andere kurzbeinige Vögel beziehen, beispielsweise auf kurzbeinige Krummkrallige. Folgte man hingegen der Lesart τὰ δὲ βραχυσκελῆ (sc. τῶν ὀρνίθων) der Handschriften PYb (so Peck 1961: τὰ δὲ βραχυσκελῆ <τὰ> σκέλη πρὸς τῇ γαστρὶ ἔχοντα πέτανται), die allen Vögeln mit kurzen Beinen, also auch Bedecktfüßern mit kurzem Bürzel, eine an den Bauch angelegte Beinhaltung während des Fluges zuspricht, so ergäbe sich ein sachlicher Widerspruch zur hiesigen Stelle.

504 b 1ff. „In ganz besonderer Weise unter den Lebewesen und nach dem Menschen können einige Gattungen von Vögeln Buchstaben-Laute von sich geben. Was das angeht, so sind die Breitzungigen die besten unter ihnen“:

Wie Aristoteles in seiner Funktionsbesprechung der Zunge in *De part. an.* II 17.660 a 14ff. ausführt, hängt die Artikulationsfähigkeit einer Spezies wesentlich von den anatomischen Größen Beweglichkeit, Weichheit und Breite der Zunge ab, weshalb vor allem der Mensch zur Sprache begabt sei (vgl. ausführlich zu 492 b 32f.). Unter den Vögeln, die als einzige Lebewesen neben dem Menschen eine artikulierte Sprache besitzen würden (vgl. zu 488 a 31ff.), könnten gerade die breitzungigen (als solche charakterisiert Aristoteles in 660 a 33ff. die Krummkralligen) besonders gut sprechen. Aber auch die kleineren Vögel seien vielstimmig begabt. Nach *Hist. an.* VIII 12.597 b 25ff. gehört zu der als nachahmungsfreudig charakterisierten Gruppe der kurzhalsigen und breitzungigen Krummkralligen auch der aus Indien stammende Papagei, dessen von Aristoteles erwähnter Beiname ‚Menschenzunge‘ gerade die Sprachfähigkeit betont (möglicherweise denkt Aristoteles bei den Breitzungigen der hiesigen Stelle der *Hist. an.* wie auch in *De part. an.* 660 a 33ff. speziell an den Papagei, wie unter anderen Kullmann 2007, 481f. vermutet). Abgesehen von den Breitzungigen verfügen gemäß *Hist. an.* IV 9.536 a 20ff. auch die mit einer dünnen Zunge ausgestatteten Vögel über Sprache. Es ist denkbar, dass Aristoteles mit diesen die im Anschluss (536 a 24f.) als besonders vielstimmig und geschwätzig beschriebenen kleineren Vögel versteht, deren Vielstimmigkeit er ja auch in *De part. an.* 660 a 33f. hervorhebt.

Tatsächlich gibt es entgegen Aristoteles’ Annahme keinerlei Zusammenhang zwischen der Zungenform und der Lauterzeugung bei Vögeln. Anatomisch beruht diese vielmehr auf der jeweiligen Ausbildung der Syrinx. Vgl. Bezzel-Prinzinger 1990, 265f.: „Das Organ der stimmlichen Lauterzeugung ist die Syrinx …, die als ‚unterer Kehlkopf‘ an oder nahe der Gabelung der Luftröhre (Trachea) in die beiden extrapulmonalen Bronchien … liegt. Der ‚obere Kehlkopf‘, der Larynx, hat keine Stimmbänder und spielt daher keine oder nur eine höchst untergeordnete Rolle in der Produktion von Lauten.“ (zur Physiologie der verschiedenen Lautäußerungen bei Vögeln vgl. ebd. 264ff.).

504 b 3ff. „Auf der Luftröhre hat kein eiergebärendes Tier eine Epiglottis, sondern sie ziehen den Gang zusammen und öffnen ihn, so dass nichts Schweres in die Lunge hinab gelangt“:

Wie aus der Parallelstelle *De part. an.* III 3.664 b 22ff. deutlich wird, handelt es sich bei dem in 504 b 5 angesprochenen Gang um den Kehlkopf. Dieser übernehme bei den Tieren mit Hornschuppen, d.h. den Amphibien

und Reptilien, und den Vögeln dieselbe Schutzfunktion gegen das Eindringen von Nahrungsstücken in die Lunge, welche bei den behaarten Lebendgebärenden, d.h. den Säugetieren, von der *Epiglottis*, dem Kehldeckel geleistet werde (zur *Epiglottis* des Menschen und der lebendgebärenden Vierfüßer vgl. zu 495 a 27ff.).

Aristoteles' Behauptung, dass der verschließbare Kehlkopf bei Reptilien und Vögeln dieselbe Aufgabe erfüllt, wie dies bei Säugetieren die Sonderbildung der *Epiglottis* übernimmt, stimmt völlig mit den Tatsachen überein. Vgl. Bezzel-Prinzinger 1990, 175 zu den Vögeln: „Der Boden der Mundhöhle trägt einen Kehlkopfwulst, in den die schlitzförmige Öffnung des Larynx [i.e Kehlkopf], die Glottis, mündet … Eine bei Säugern vorkommende Epiglottis fehlt den Vögeln." Und zur Funktion des Kehlkopfes vgl. Starck 1982, 875: „Der Kehlkopf, Larynx, entsteht als Sicherungseinrichtung für die tiefen Atemwege dort, wo sich Nahrungs- und Atemwege voneinander trennen. Er verhindert, daß Nahrungsbestandteile in die Luftröhre und Lunge eindringen." Und ebd. 880 heißt es: „Der Abschluß der tiefen Luftwege gegen den Nahrungsweg erfolgt bei Nichtsäugern durch Verschluß des Aditus (sc. laryngis; i.e. Kehlkopfritze) mit Hilfe des M. (sc. Musculus) constrictor."

504 b 7f. „Doch ist kein Vogel zugleich krummkrallig und spornebesitzend":

Aristoteles erklärt dieses Phänomen in *De part. an.* IV 12.694 a 13ff. auf der Grundlage seines axiomatischen Arguments, dass die Natur nichts umsonst mache: Da die Krummkralligen allesamt eine auf das Fliegen ausgerichtete Lebensweise hätten, seien bei ihnen im Gegensatz zu den hauptsächlich am Boden lebenden und dort auch kämpfenden Vögeln, z.B. den sogenannten Schweren, d.h. den Hühnervögeln, Sporne unnütz (zum axiomatischen Charakter des Satzes ‚die Natur macht nichts umsonst' vgl. Gotthelf 1987, 167ff. und Lennox 1997, 199ff.).

Wie von Aristoteles behauptet, verfügen Greifvögel tatsächlich nicht über Sporne. Diese kommen nach Bezzel-Prinzinger 1990, 67 nur bei Hühnervögeln und einigen Kiebitzen vor.

Kapitel 13 (504 b 13–505 b 4)

504 b 13ff. „Von den aquatischen Lebewesen bilden die Fische eine einheitliche und von den anderen Lebewesen abgegrenzte Gattung, die viele Erscheinungsformen umfasst. Die Fische haben nämlich …":

Auch das Kapitel über die (äußeren) Körperteile der Fische ähnelt in seiner Gliederung denen über die eiergebärenden Vierfüßer (vgl. zu 502 b 28ff.)

sowie dem über die Vögel (vgl. zu 503 b 29 ff.). Aristoteles listet zunächst und in Kürze die Körperteile auf, die nicht nur allen Fischen, sondern insgesamt den Lebewesen zukommen, sowie diejenigen, die Fischen typischerweise (verglichen mit den meisten anderen Bluttieren) fehlen (504 b 16 ff.). Danach behandelt er jene Körperteile, die sich lediglich in der Größten Gattung der Fische finden lassen und durch die sich die Fische von den anderen Lebewesen unterscheiden. Es sind dies vor allem die Flossen, die Kiemen und die Schuppen (504 b 28 ff.; zur Bewertung der Letzteren als definitorisches Merkmal aller Fische vgl. zu 505 a 22 ff.).

Innerhalb der ätiologischen Pragmatie *De part. an.* bespricht Aristoteles die äußeren Teile der Fische in IV 13.695 b 2 ff.

Der Begriff ἰδέα (a 14) bezeichnet im hiesigen Zusammenhang die sinnlich wahrnehmbare Gestalt und ist somit gleichbedeutend mit μορφή (zu weiteren Stellen, an denen sich ein derartiger Gebrauch findet, vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 338 b 12 ff. s.v. ἰδέα). Der Terminus für eine Tier- oder Pflanzenspezies ist stets εἶδος.

504 b 18 „und kein Fisch hat irgendwelche Hoden, weder innen noch außen“:

Nach *Hist. an.* III 1.509 b 15 ff. und V 5.540 b 28 ff. haben männliche Fische und überhaupt alle anderen männlichen fußlosen Lebewesen, z.B. die Schlangen (vgl. zu 508 a 12 ff.), zwar keine Hoden, jedoch zwei sich in ihrem Verlauf vereinigende Samengänge, die zur Fortpflanzungszeit mit einer milchartigen Flüssigkeit gefüllt sind und deren Ausgänge sie bei der Begattung an die samenaufnehmende Öffnung der Weibchen halten (zur grundsätzlichen Verzichtbarkeit der Hoden aufgrund ihrer lediglich sekundären Funktion für die Fortpflanzung vgl. zu 493 a 33 und zu 500 b 8 ff.).

Aristoteles hat mit den genannten Samengängen die Fischhoden grundsätzlich erkannt und in ihrer Funktion korrekt beschrieben. Aufgrund der länglichen Gestalt hat er die Hoden jedoch nicht als solche identifiziert. Vgl. Westheide-Rieger 2010, 280 zu den Echten Knochenfischen (*Teleostei*): „Die länglichen Hoden liegen der Schwimmblase seitlich an und sind über Mesorchia (i.e. Hodengekröse) an der Leibeshöhlenwand aufgehängt. Sie gliedern sich in Einheiten, die eine tubuläre oder lobuläre Form aufweisen.“ Zu den Hoden der Knorpelfische vgl. Ziswiler 1976, 46 f.: „Die Hoden der Euselachii (i.e. rezente Haie und Rochen einschließlich einiger fossiler Knorpelfische) sind längliche bis bohnenförmige Körper an der Dorsalwand der Leibeshöhle. Sie nehmen über 1–18 Ductuli efferentes (i.e. abführende Kanälchen) Verbindung mit dem Nebenhoden (Epididymis) und dem Wolffschen Gang (i.e. Urnierengang) auf. … Bis zu seiner Mündung kann der Wolffsche Gang entweder Harnkanälchen aufnehmen und damit zu einem Harnsamenleiter werden, oder beide Systeme verlaufen getrennt und der Wolffsche Gang bleibt ausschließlich Samenleiter. Am Ende des

Wolffschen Ganges ist oft ein Samenspeicherorgan ausgebildet, die Samenleiterampulle."

504 b 20f. „aber auch nicht alle Lebendgebärenden haben Brüste, sondern nur die, welche von Anfang an in sich lebendgebärend sind und nicht zuerst eiergebärend":

Den biologischen Tatsachen entsprechend schließt Aristoteles die ovoviviparen Knorpelfische und Schlangen aus der Gruppe der säugenden und somit Milchdrüsen besitzenden Lebewesen aus. Vgl. zu 489 b 10f.

504 b 21ff. „Denn auch der Delphin ist lebendgebärend, deswegen hat er auch zwei Brüste, und zwar nicht oben am Körper, sondern in der Nähe der Geschlechtsteile. Anders als die Vierfüßer hat er keine offen sichtbaren Zitzen, sondern gleichsam zwei Fließöffnungen, eine auf jeder Seite, aus denen die Milch fließt":

Dass der Delphin und die Walartigen wie alle anderen Lebendgebärenden milchgefüllte Brüste haben, betont Aristoteles auch in *Hist. an.* III 20.521 b 21ff. Wenn Aristoteles an der hiesigen Stelle von einem gleichzeitigen Fehlen sichtbarere Brustwarzen spricht, so scheint er damit auf die besondere Anatomie der Walzitzen anzuspielen. Vgl. Starck 1995, 738: „Die Milchdrüse ist von Hautmuskulatur umhüllt (M. [sc. Musculus] compressor mammae), so daß die Milch dem Säugling in den Mund gespritzt werden kann." Auch die Lage ist korrekt beschrieben: „Die weibliche äußere Genitalöffnung bildet einen langen Schlitz, der unmittelbar vor dem Anus liegt. … Die Jungwale suchen sofort die mütterlichen Zitzen auf, die neben der Genitaltasche liegen." (ebd.).

504 b 28f. „Als Eigenheit haben sie den Kiemenapparat, wo sie das Wasser abgeben, nachdem sie es mit dem Mund aufgenommen haben":

Die Funktion der Kiemen stimmt nach Aristoteles mit der der Lungen überein. Beide Systeme dienten der Abkühlung der vom Herzen ausgehenden Wärme. Während jedoch die landlebenden und eine bestimmte Körperwärme besitzenden Tiere kühlende Luft in ihre Lungen einatmen und so die körpereigene Wärme kompensieren würden, erreichten die kiemenbesitzenden Tiere, d.h. die Knorpelfische und alle anderen Fische, dasselbe durch die Aufnahme von Wasser (vgl. *De resp.* 10.476 a 1ff.). Den Mechanismus der Kühlung mittels Kiemenbewegung erläutert Aristoteles in 21.480 b 12ff.: Steigt die Wärme des Blutes, das durch die Organe fließt, so würden sich auch die Kiemen heben und Wasser einströmen lassen (ob er die Kiemen als einzige Einströmöffnung verstanden wissen will oder als zusätzliche zum Mund, wie es die hiesige Stelle der *Hist. an.* nahelegen würde, bleibt unklar). Wenn das Wasser durch die Kanäle Richtung Herz

geströmt sei und die Wärme sich abgekühlt habe, würden die Kiemen zusammenfallen und das Wasser wieder abgeben (zur Funktion der Lunge und zum Mechanismus der Lungenatmung vgl. zu 495 a 32 f.).

Zur Bedeutung von ἴδιον vgl. zu 490 a 34 ff.

504 b 31 ff. „In ähnlicher Weise haben auch Meeräschen zwei Flossen, z. B. die im See bei Siphai, und ebenso der sogenannte ‚Band-Fisch' [Tainia]":

Aristoteles kommt innerhalb der *Hist. an.* sehr häufig auf den κεστρεύς zu sprechen, der bei ihm weniger für eine bestimmte Spezies als vielmehr für eine Gruppe verschiedener Fischarten steht, die aufgrund ihrer anatomischen und physiologischen Übereinstimmungen unter dem Oberbegriff κεστρεύς zusammengefasst werden (vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 385 a 14 ff. s. v. κεστρεύς). Bisweilen steht die Bezeichnung κεστρεύς ihrerseits für eine dieser Arten aus der Gruppe der κεστρεῖς (zu den entsprechenden Stellen vgl. ebd. 385 b 6 ff.). Mit dem Oberbegriff κεστρεῖς bezeichnet Aristoteles folgende Arten: ὁ χελών, ὁ σάργος, ὁ μύξων, ὁ κέφαλος, ὁ περαίας (vgl. *Hist. an.* V 11.543 b 14 ff., VI 17.570 b 1 ff., VIII 2.591 a 18 ff.; vgl. dazu ausführlich Aubert-Wimmer 1868, I 130 f. und Thompson 1947, 108 ff. s. v. κεστρεύς, die unter anderem auf sachliche Widersprüche in Aristoteles' Beschreibung und Abgrenzung der einzelnen Arten verweisen, um die Unmöglichkeit einer genauen Identifizierung zu begründen). Als Habitat der κεστρεῖς bezeichnet Aristoteles die küstennahen Gewässer (VIII 13.598 a 9 ff.). Man träfe sie auch im Mündungsgebiet von Flüssen, wo sie laichten, und sogar in angrenzendem Süßwasser, d. h. in Seen und Flüssen (vgl. V 10.543 b 3 f., VIII 19.601 b 19 ff.). Die einzelnen Arten laichten einmal pro Jahr (V 9.542 b 30 ff.), jedoch zu unterschiedlichen Jahreszeiten (vgl. z. B. V 11.543 b 6 ff.). Die Tragezeit umfasse 30 Tage (VI 17.570 a 32 ff.). Neben den sich geschlechtlich fortpflanzenden κεστρεῖς-Arten gäbe es auch Spezies, die spontan aus Sand und Schlamm entstünden (vgl. VI 15.569 a 21 ff., V 11.543 b 17 f.). Nach *De gen. an.* III 11.762 b 21 ff. geht diese κεστρεῖς-Gruppe nicht direkt aus unbelebter Materie, sondern aus Larven hervor, die sich im schlammigen Süßwasser befinden. Ob die Larven ihrerseits spontan aus Sand und Schlamm entstehen, wird von Aristoteles nicht gesagt (offenbar sind diese Arten auch identisch mit den geschlechtslosen κεστρεῖς, die nach II 5.741 a 37 ff. in verschlammten Flüssen zu finden sind). Alle Spezies ernährten sich rein vegetarisch von Seetang und Sand (*Hist. an.* VIII 2.591 a 18 ff.; nach 591 b 1 ff. ist der κεστρεύς sehr verfressen). Ob Aristoteles die in II 17.508 b 18 f. berichtete anatomische Besonderheit, wonach die κεστρεῖς lediglich auf einer Magenseite mehrere Anhänge, auf der anderen aber nur einen hätten, mit der Ernährungsweise im Zusammenhang sieht, ist offen (zu den Pylorusanhängen vgl. zu 508 b 13 ff.). Außerdem hebt Aristoteles ihr gutes Gehör (IV 8.534 a 8 ff.) sowie ihre

außerordentliche Schnelligkeit (IX 37.620 b 25ff.) hervor. Weitere Merkmale der κεστρεῖς seien, dass sie tagsüber schliefen (IV 10.537 a 27ff.), dass sie bei Gefahr ihren Kopf in den Sand steckten (VIII 2.591 b 3f.) und dass sie ohne Schwanzflosse weiterleben könnten (IX 2.610 b 14ff.). Auch weist er den κεστρεύς in VIII 30.607 b 25f. als Speisefisch aus.

Aufgrund der aristotelischen Angaben zur Lebensweise, zum Lebensraum sowie zu den charakteristischen Pylorusanhängen dürften mit den κεστρεῖς Meeräschenarten (*Mugilidae*) gemeint sein, zumal diese im Mittelmeergebiet auch heute noch weit verbreitet und als Speisefische geschätzt sind, so dass sie sicherlich auch Aristoteles gut bekannt sind (zu den einzelnen Merkmalen der verschiedenen Mittelmeer-Meeräschen, die zum Teil nur aufgrund ihrer Pylorusanhänge eindeutig zu unterscheiden sind, vgl. Louisy 2002, 50ff. mit Tab. S. 53 und Vilcinskas, 1996, 204f.; zur Bestimmung vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I und Thompson 1947 [wie oben]).

Bei dem erwähnten Siphai handelt es sich um einen böotischen Hafenort am nordöstlichen Rand des Golfs von Korinth (vgl. Th. IV 76,3; Paus. IX 32,4), den Aristoteles im Zusammenhang mit dem dortigen See und der darin lebenden länglichen und dicken Meeräschenart auch in *De part. an.* IV 13.696 a 2ff. und *De inc. an.* 7.708 a 3ff. erwähnt. Wie er jedoch zu seiner Annahme zweiflossiger Meeräschen in einem dortigen See kommen kann, ist unklar. Entweder stützt er sich auf einen falschen Bericht über derartige Meeräschen oder er rechnet fälschlicherweise eine gänzlich andere Fischspezies den Meeräschen zu.

Eine Bestimmung der ταινία, die in Aristoteles' zoologischen Pragmatien lediglich an der hiesigen Stelle Erwähnung findet, ist angesichts der dürftigen Angaben nicht möglich. Denn neben der länglichen, bandartigen Gestalt, die sich auch im sprechenden Namen des Fisches ausdrückt (zur Etymologie vgl. Strömberg 1943, 37f. und Frisk 1970, 846) ist die Zweiflossigkeit der einzige Anhaltspunkt (zur Identifikation vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 141 und Thompson 1947, 258 s.v. ταινία, die über den Steinbeißer [*Cobitis taenia*] aus der Familie der Schmerlen [*Cobitidae*] sowie eine Spezies aus der zur Ordnung der Barschartigen [*Perciformes*] gehörenden Familie der Bandfische [*Cepolidae*] spekulieren).

504 b 33ff. „Einige der langgestreckten Fische haben gar keine Flossen, z.B. die Muräne, und auch keine Kiemen, die in gleicher Weise gegliedert sind wie bei den anderen Fischen":

Möglicherweise spielt Aristoteles mit dem Hinweis, die Muräne hätte anders gegliederte Kiemen, auf deren relativ kleine, dunkel gerandete Kiemenöffnung und das Fehlen eines Kiemendeckels an (vgl. Vilcinskas 1996, 104). Nach *Hist. an.* II 13.505 a 14ff. hat die Muräne vier einfache Kiemen auf jeder Körperseite. Zur Muräne vgl. allgemein zu 489 b 26ff.

504 b 35ff. „Von denen, die Kiemen haben, haben die einen Bedeckungen für die Kiemen, die Selachier dagegen haben alle keine Bedeckung“:

Eine Begründung für den anatomischen Unterschied in der Bedeckung der Kiemen, den Aristoteles zwischen den Selachiern und den restlichen Fischen feststellt (zur Ausnahme des Froschfisches vgl. zu 505 a 5ff.), liefert er in *De part. an.* IV 13.696 b 2ff. Demnach läge die Ursache im knorpelhaften Wesen der Selachier, d.h. in einer der partiellen definitorischen Eigenschaften dieser Fischgruppe. Da nämlich Selachier Knorpel und keine Gräten besäßen, könnten sie auch keine Kiemenbedeckungen haben, da diese notwendigerweise grätenartig sein müssten. Außerdem müssten die Bewegungen der grätenartigen Bedeckung schnell verlaufen, da die Kiemen in ihrer natürlichen Beschaffenheit das Ausstoßen des Wassers unterstützten (gemeint ist offenbar ein hochfrequentes Arbeiten der Kiemenbedeckung angesichts einer hochfrequenten Wasserzirkulation). Da sich aber die Selachier aufgrund ihres knorpeligen und sehnenlosen Wesens nur langsam bewegten, sei dies ein weiterer Grund, weshalb sie im Gegensatz zu den schnellen, da grätigen Knochenfischen keine derartige Bedeckung hätten. Aristoteles erläutert damit den unterschiedlichen Bau des Kiemenapparates bei Knorpel- und Knochenfischen sowohl anatomisch als auch physiologisch mit dem unterschiedlichen Wesen bzw. auf der Grundlage einer unterschiedlichen Definition beider Gruppen (den nicht vorhandenen Kiemendeckel der Selachier konstatiert Aristoteles auch in *Hist. an.* I 5.489 b 5f. [vgl. z.St.]).

Wenngleich sich Aristoteles in seiner Begründung von der modernen Zoologie unterscheidet, die die unterschiedliche anatomische Struktur des Kiemenapparates bei Knochen- und Knorpelfischen mit den verschiedenen Atemtechniken in Verbindung bringt, so ist das konstatierte Vorkommen eines Kiemendeckels (*Operculum*) bei den Knochenfischen sowie das gleichzeitige Fehlen desselben Körperteils bei den Haien und Rochen völlig korrekt. Vgl. Romer-Parsons 1983, 323f.: „Die Kiemen sind bei den Knochenfischen … grundsätzlich ähnlich gebaut wie bei den Haien. Es bestehen jedoch bedeutsame Unterschiede im Kiemensystem der beiden Gruppen, weil bei allen Angehörigen der Klasse der Knochenfische ein Operculum vorhanden ist. Anders als bei den Chimären (i.e. Seekatzen) besitzt das Operculum der Osteichthyes (i.e. Knochenfische) ein knöchernes Skelet … Unter dem Operculum kann eine recht ausgedehnte Branchialkammer (Kiemenkammer) liegen. Bei den Haien erfolgt die ‚Atmung‘ in zwei Phasen. In der ersten Phase strömt Wasser bei geschlossenen Kiemenspalten durch den geöffneten Mund in den erweiterten Kiemendarm ein. Anschließend verengert sich der Kiemendarm, und das Wasser wird bei geschlossener Mundspalte durch die geöffneten Kiemenspalten an den Kiemen vorbei nach außen gepreßt. Bei den meisten Knochenfischen läuft der Vorgang

ähnlich ab, nur wird an Stelle der einzelnen Kiemenspalten die Opercularöffnung geschlossen und geöffnet. Da das Operculum die Kiemenregion bedeckt und schützt, ist die Ausbildung klappenähnlicher Strukturen durch die Kiemensepten, wie wir sie bei den Haien finden, nicht erforderlich …“ Zu den Kiemen der Knorpelfische vgl. zu 505 a 17f.

505 a 3f. „unter den Selachiern aber haben sie die Breiten unten auf der Bauchseite, z.B. Zitterrochen und Batos [Stechrochen- oder Adlerrochen-Art]“:

Bei νάρκη handelt es sich um einen sprechenden Namen, der sich mit ‚Betäubung, Benommenheit, Erstarrung‘ übersetzen lässt (vgl. zur Etymologie Strömberg 1943, 57 und Frisk 1970, 290). Dazu passt die von Aristoteles beschriebene Fähigkeit dieses gemäß hiesiger Stelle breiten Selachiers mit Kiemen auf der Körperunterseite, Tiere durch bloße Berührung betäuben zu können. Dazu vergrabe er sich im Sand, warte auf vorbeikommende Fische und überwältige diese durch bloßen Körperkontakt (*Hist. an.* IX 37.620 b 19ff.). Kennzeichnend sei auch die für viele Selachier typische Ovoviviparie der νάρκη (VI 11.566 a 30ff.; vgl. zu 489 b 10f.) sowie die charakteristische Verhaltensweise, ihren Nachwuchs nachgeburtlich wieder aufnehmen zu können (vgl. VI 10.565 b 23ff.). Die νάρκη soll im Herbst gebären (V 11.543 b 7ff.; 566 a 23). Äußerst kryptisch und vermutlich auf Textverderbnis zurückzuführen sind die Bemerkungen zur Flossenanatomie der νάρκη in *De part. an.* IV 13.696 a 27ff., so dass sie für eine Bestimmung dieses Selachiers unbrauchbar sind (vgl. dazu Kullmann 2007, 746f.).

Die beschriebene Fähigkeit, Beutetiere durch bloße Berührung zu betäuben, weist die νάρκη eindeutig als den Marmor-Zitterrochen (*Torpedo marmorata*) aus. Vgl. Vilcinskas 1996, 79: „Abgeflachter, fast kreisrunder Körper mit dreieckigem, dickem Schwanzstiel, auf dem zwei Rückenflossen sitzen. … Das Maul und die Kiemenspalten sind auf der Unterseite. Zwischen dem Kopf und den Brustflossen befinden sich auf jeder Seite durch die Haut erkennbare, elektrische Organe. … Der Marmor-Zitterrochen lebt als dämmerungs- und nachtaktiver Einzelgänger in küstennahen Flachwasserbereichen mit sandigem oder steinigem Grund. … Mit Hilfe seines elektrischen Organs, das nach dem Prinzip der Voltaschen Säule funktioniert, kann er mehrere Stromstöße von bis zu 220 V erzeugen und damit seine Beute lähmen oder Feinde abwehren. Er ernährt sich überwiegend von Krebsen, Mollusken und kleinen Fischen. … Nach einer inneren Befruchtung schlüpfen die sich entwickelnden Embryonen im Weibchen aus den Eiern und werden nach einer Tragzeit von 10 Monaten im Herbst geworfen (Ovoviviparie).“

In Pl. *Men.* 80 A vergleicht Menon die Wirkung der sokratischen Reden mit der Betäubung, die sich aus der Berührung mit der νάρκη ergebe (zu

weiteren antiken Darstellungen des betäubenden Vermögens des Zitterrochens vgl. Thompson 1947, 169ff.).

Zum Batos vgl. zu 489 b 5f.

505 a 5ff. „Auch der Seeteufel [Batrachos; wörtlich: ‚Frosch-Fisch'] hat sie auf der Seite, aber verborgen, jedoch nicht mit einer grätenartigen Bedeckung wie die Nicht-Selachier, sondern mit einer hautartigen Bedeckung“:

Aristoteles rechnet den zu den Knochenfischen gehörenden Froschfisch, d.h. den Seeteufel, aufgrund morphologischer Merkmale zu den Knorpelfischen bzw. Selachiern, d.h. den Haien und Rochen (vgl. zu 489 b 32f.). Selachier können gemäß aristotelischer Auffassung jedoch aufgrund ihrer definitorisch begründeten knorpelhaften Natur keine Kiemenbedeckungen besitzen, da diese stets grätenartig seien (vgl. zu 504 b 35ff.). Wenn Aristoteles nunmehr dem Froschfisch eine hautartige Kiemenbedeckung zuspricht, so ist darin sein Bemühen zu sehen, das empirisch belegte Vorkommen eines Kiemendeckels (*Operculum*) beim Seeteufel mit dem theoretisch anzunehmenden Fehlen eines (grätenartigen) Kiemendeckels bei den Selachiern in Einklang zu bringen.

505 a 8ff. „Außerdem sind bei einem Teil der Kiemenbesitzenden die Kiemen einfach, bei den anderen doppelt. Die Richtung Körper letzte Kieme jedoch ist bei allen einfach. Und wiederum haben die einen nur wenige Kiemen, andere eine Vielzahl. Alle haben auf jeder Seite gleich viele“:

Eine Kurzbesprechung der unterschiedlichen Kiemenanordnungen findet sich auch in *De part. an.* IV 13.696 b 12ff., an deren Ende Aristoteles auf diese Stelle der *Hist. an.* verweist (b 14ff.). Daran anschließend begründet er in b 16ff. die unterschiedliche Kiemenzahl mit der unterschiedlichen Wärme des Herzens. Je wärmer eine Art sei, desto schnellere und kräftigere Bewegungen müssten die Kiemen als gegensteuernde Kühlorgane ausführen, und hierfür sei eine große Kiemenzahl am geeignetsten.

Sachlich hat Aristoteles zwar durchaus recht, dass sich die Fische in Gestalt und Anzahl der Kiemen unterscheiden. Allerdings haben die dem Aristoteles bekannten Arten der Knochenfische bis auf wenige Ausnahmen eine einheitliche Anzahl holobrancher Kiemenpaare, so dass es sehr fraglich erscheint, ob seine Differenzierung der Fische mittels Kiemenzahl auf empirischen Untersuchungen beruht. Vgl. Fiedler 1991, 145f.: „Die Teleostei (i.e. Echte Knochenfische) besitzen im Normalfall 4 Kiemenpaare …, manchmal sind nur 3 Ganzkiemen (Holobranchien) und 1 Halbkieme (Hemibranchie) vorhanden wie bei den Lippfischen, Papageienfischen, Riffischen und Heringskönigen. Die Diodontidae (i.e. Igelfische) und Tetraodontidae (i.e. Kugelfische) haben 3 Holobranchien, Dibranchus und andere Ogcocephalidae (i.e. Seefledermäuse) haben nur 2 oder $2^1/_2$ Kiemen an den Bögen II

und III, und Amphipnous (i.e. Indischer Kiemenschlitzaal) kommt mit 1 Kiemenpaar (II) aus, verfügt zusätzlich über 2 lange Luftsäcke. Jede Holobranchie besteht aus 2 Hemibranchien, die wiederum eine Reihe von Kiemenfilamenten (Foliae branchiales) tragen. Die orale Hemibranchie des 1. Kiemenbogens lehnt gegen den Kiemendeckel …" Zur Struktur des Kiemenapparates vgl. auch zu 505 a 17f.

505 a 11ff. „Der Fisch mit den wenigsten Kiemen hat eine Kieme auf jeder Seite, und diese doppelt, z.B. der Kapros [wörtlich: ‚Eber-Fisch']":

Neben der hiesigen Information über die Anzahl einer Doppelkieme auf jeder Körperseite sagt Aristoteles in *Hist. an.* IV 9.535 b 16ff. über den Eberfisch, dass er gewisse stimmenähnliche Geräusche von sich gebe. Außerdem soll es sich beim κάπρος um einen Süßwasserfisch handeln, der im westgriechischen Fluss Acheloos anzutreffen sei. Offenbar denkt Aristoteles in *De an.* II 8.420 b 10ff. vor allem auch an den Eberfisch, wenn er ausführt, dass bestimmte Fische des Acheloosflusses Töne mittels ihrer Kiemen oder derartiger Organe erzeugten.

Eine Bestimmung dieses Fisches ist angesichts der geringen Angaben nicht möglich. Auszuschließen ist eine Identifikation mit dem Eberfisch (*Capros aper*) gemäß moderner Terminologie, da es sich bei diesem um einen zur Familie der Eberfische (*Caproidae*) gehörenden Meeresfisch handelt, der sich zumeist in tieferen Regionen aufhält (vgl. Louisy 2002, 192).

Nach Athenaios VII 305 d–e (= fr. 209 Gigon) habe Aristoteles in seiner Schrift *Über die Lebewesen* (Περὶ τῶν ζῴων) den Eberfisch als äußerst hart und rauhäutig charakterisiert.

505 a 13f. „Von denen, die auf jeder Seite zwei haben, hat sie ein Teil einfach, der andere doppelt, z.B. der Meeraal und der Seepapagei [Skaros; wörtlich: ‚Springer']":

Das charakteristischste Merkmal des buntfarbigen und vegetarisch von Tang lebenden σκάρος (vgl. *Hist. an.* VIII 2.591 a 14f., IX 37.621 b 15f.; nach letztgenannter Stelle fehlt er im Golf von Pyrrha, d.h. in der heute als Golf von Kalloni bezeichneten Bucht der Insel Lesbos) ist nach Aristoteles seine fehlende Spitzzahnigkeit, welche unter den typischerweise spitzzahnigen Fischen (vgl. zu 501 a 23f.; zur Bezahnung der Fische vgl. allgemein zu 505 a 28ff.) eine Ausnahme darstellen würde (während der σκάρος jedoch nach 505 a 28 und *De part. an.* III 1.662 a 6f. der einzige Fisch ohne spitze Zähne ist, gibt es nach III 14.675 a 2ff. eine kleine Anzahl weiterer derartiger Spezies). Im engen Zusammenhang mit dieser anatomischen Besonderheit sieht Aristoteles auch das physiologische Phänomen des Wiederkäuens, das beim σκάρος als einzigem Fisch vorkomme bzw. bei dem es als einzigem nachgewiesen sei. Denn wie er in 675 a 2ff. ausführt, sei die Gestalt

seiner Zähne Ursache für die mehrmalige Verarbeitung der Nahrung (nach 662 a 6 ff. ist für wasserlebende Fische eine sofortige und vollständige Verarbeitung der Nahrung an eine große Anzahl spitzer Zähne gebunden; dazu und zum Gebiss der Fische allgemein vgl. zu 501 a 23 f.; zum Zusammenhang zwischen Gebiss und Wiederkäuen bei lebendgebärenden Vierfüßern vgl. zu 499 a 23). Allerdings zeigen die zurückhaltenden Formulierungen an den Stellen, an denen Aristoteles vom wiederkäuenden σκάρος spricht, dass er die Existenz weiterer und bisher unentdeckter wiederkäuender Fischspezies in Betracht zieht (sowohl in *De part. an.* 675 a 2 ff. als auch in *Hist. an.* II 17.508 b 11 f. und VIII 2.591 b 22 f. findet sich die Wendung δοκεῖ μόνος μυρηκάζειν), zumal er ja auch von weiteren Fischen ohne Spitzzähne (zumindest nach *De part. an.* 675 a 2 ff.) auszugehen scheint.

Anhand von Aristoteles' Angaben liegt es nahe, den σκάρος (wörtlich: ‚Springer, Hüpfer'; zur Etymologie vgl. Ath. VII 324 d [= fr. 332 Rose, 241 Gigon] und Strömberg 1943, 52) mit dem Seepapagei (*Scarus cretensis*) zu identifizieren, der einzigen im Mittelmeer beheimateten Art aus der zur Familie der Lippfische (*Labridae*) gehörenden Unterfamilie der Papageifische (*Scaridae*). Zu diesen heißt es bei Fiedler 1991, 371: „Unterscheiden sich von den Lippfischen durch die Zähne, die ± verwachsen sind und papageischnabelförmige Kiefer bilden, außerdem besitzen sie molarförmige Schlundzähne ... Gegen die kräftigen unteren Schlundzähne werden die oberen Pharyngealia (i. e. Schlundzähne) bewegt, die auf einem Aufsatz des Parasphenoid (i. e. unpaarer Deckknochen der Schädelbasis) hin- und hergleiten. Mit dieser Gebißausstattung können sie Kalkalgen und Korallen abschaben und deren Skelete zu feinem Kalksand zermahlen." Der mittelmeerische Seepapagei ernährt sich von Algen (vgl. Louisy 2002, 154; zur Identifikation vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 139; Thompson 1947, 238 ff. s. v. σκάρος sowie Kullmann 2007, 493 f.). Zur falschen Angabe der Kiemenanzahl vgl. zu 505 a 8 ff.

Nach Ath. VII 319 e–f (= fr. 330 Rose, 233 Gigon) habe Aristoteles den σκάρος als spitzzahnig charakterisiert, außerdem als einzelgängerisch lebenden Fleischfresser mit kleinem Maul und nicht allzu fest angewachsener Zunge, der ein dreieckiges Herz, eine weiße und dreilappige Leber, eine Gallenblase, eine schwarze Milz und beidseitig jeweils eine Doppel- und eine Einzelkieme habe. Er sei der einzige wiederkäuende Fisch, ernähre sich von Tang, mit dem man ihn auch ködern könne, und schmecke im Sommer am besten.

Zum Meeraal vgl. zu 489 b 26 ff.

505 a 14 f. „einige haben vier einfache auf jeder Seite, z. B. Ellops, Synagris, Muräne und Flussaal":

Neben der hiesigen Einreihung unter die Fische mit vier einfachen Kiemen auf jeder Körperseite werden Ellops und Synagris zusammen auch in

Hist. an. II 15.506 b 15ff. als Beispiele von Fischarten genannt, deren Gallenblase am Darm liegt. Eine Identifizierung ist somit nicht möglich, zumal auch sonstige antike Quellen keine weiterführenden Hinweise bieten (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 127, 140; Thompson 1947, 62f. s.v. ἔλλοψ, 253f. s.v. συναγρίς). Zu Muräne und Flussaal vgl. zu 489 b 26ff.

505 a 16f. „Einige haben auch vier, und zwar zweireihige abgesehen von der äußersten Kieme, z.B. Kichle [wörtlich: ‚Drossel-Fisch'], Barsch, Wels und Karpfen":

Abgesehen von der hiesigen Angabe zur Kiemenzahl der κίχλη finden sich in den aristotelischen Schriften keine weiteren Bemerkungen zu Anatomie oder Morphologie dieses Fisches. Aristoteles berichtet lediglich, dass es sich um eine in Küstennähe lebende Spezies handeln würde (*Hist. an.* VIII 13.598 a 9ff.), die mit der Jahreszeit ihre Farbe wechselt (VIII 30.607 b 14ff.). Außerdem halte die κίχλη paarweise Winterschlaf in einem eigens in den Klippen angelegten Unterschlupf (VIII 15.599 b 6ff.).

Ohne dass eine eindeutige Zuordnung zu einer bestimmten Art möglich wäre, wird unter der κίχλη im Allgemeinen eine Spezies aus der Familie der Lippfische verstanden (*Labridae*; zur Bestimmung vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 131f.; Thompson 1947, 116f. s.v. κίχλη).

Neben einem Fisch bezeichnet κίχλη auch einen Vogel aus der Familie der Drosseln (*Turdidae*; vgl. dazu Thompson 1936, 148ff. s.v. κίχλη; zu den jeweiligen Stellen vgl. Bonitz, Index Aristotelicus 393 a 28ff. s.v. κίχλη). Nach Strömberg 1943, 116 ist der Fischname dem entsprechenden Vogelnamen nachempfunden, da der Fisch wie der Drosselvogel mit den Jahreszeiten die Farbe verändere.

Aristoteles' Beschreibungen der nach der Kichle genannten πέρκη deuten darauf hin, dass sich hinter der Bezeichnung zwei verschiedene Fischarten verbergen. Dies ergibt sich weder aus der an der hiesigen Stelle genannte Kiemenanzahl von drei doppelreihigen und einer einreihigen Kieme auf beiden Seiten noch aus der in *Hist. an.* II 17.508 b 15ff. behaupteten großen Anzahl von Pylorusanhängen (zu diesen vgl. zu 508 b 13ff.), sondern aus den sonstigen Angaben zum Lebensraum der πέρκη, wie sie sich in der *Hist. an.* finden. Denn wenn Aristoteles einerseits von der πέρκη behauptet, sie würde einmal jährlich in stehenden Gewässern, vor allem in flussgespeisten Seen oder im Schilf, Laiche von schnurförmiger Gestalt und um Schilfrohre gewunden ablegen (VI 14.568 a 19ff.), so kann damit nur ein Süßwasserfisch gemeint sein. Demgegenüber muss es sich in VIII 15.599 b 6ff. um einen Salzwasserfisch handeln, wenn Aristoteles die πέρκη zu einer Reihe anderer Meeresfische rechnet, die wie die κίχλη paarweise im felsigen Küstengewässer überwintern.

Was die Bestimmung der beiden Arten angeht, so ist unter der Süßwasser-πέρκη vermutlich der Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) zu verstehen. Gerade der charakteristische Laich wie auch der beschriebene Lebensraum legen dies nahe. Vgl. Gerstmeier-Romig 2003, 326ff.: „Der unspezialisierte und anpassungsfähige Flußbarsch ist in Europa die häufigste Barschart mit dem größten Verbreitungsgebiet. Er kommt in fließenden und stehenden Gewässern vor … Flußbarsche laichen vom März bis Juni bei einer Wassertemperatur von 7–8 °C. Die Weibchen setzen bis zu 200 000 Eier über Steinen oder an Wasserpflanzen ab. Sie sind beim Ausstoßen in lange, aus gallertigem Material bestehende Bänder eingebettet, die bis zu 2 cm breit sein können und sich kreuz und quer an Wasserpflanzen, Steine und andere Gegenstände legen.“ (vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 138; Thompson 1947, 195f. s. v. πέρκη I.). Mit der Salzwasser-πέρκη dürfte deshalb ebenfalls eine Art aus der Unterordnung der Echten Barsche (*Percoidei*) gemeint sein, wobei aufgrund des Lebensraumes wie der morphologischen Ähnlichkeit zum Flussbarsch in erster Linie an den Sägebarsch (*Serranus cabrilla*) oder auch den Schriftbarsch (*Serranus scriba*) zu denken ist, die beide zur Familie der Sägebarsche (*Serranidae*) gehören (vgl. Thompson 1947, 196f. s. v. πέρκη II.; Louisy 2002, 164ff.). Ob sich allerdings Aristoteles der Beschreibung zweier unterschiedlicher Fischarten bewusst gewesen ist, lässt sich nicht nachweisen.

Was den im Anschluss an den Wels (vgl. zu 490 a 3ff.) aufgezählten κυπρῖνος betrifft, so beschreibt Aristoteles neben den Kiemen in der *Hist. an.* weitere Merkmale dieses Süßwasserfischs (vgl. VIII 20.602 b 20ff.), die vor allem die Fortpflanzung betreffen: So folgten zur Laichzeit 13–14 Männchen einem Weibchen in seichtes Gewässer, um auf deren dort abgelegtem Laich ihren Samen zu verteilen (VI 14.568 b 26ff.). Die Entwicklungszeit der Eier, die etwa die Größe eines Hirsekorns besäßen, sei sehr lang und werde nur durch die des Welses mit 40–50 Tagen übertroffen (568 b 17ff.). Für möglich hält es Aristoteles auch, dass der κυπρῖνος in Fällen eines großen Laichs ähnlich dem Wels Brutfürsorge betreibt, wofür ihm jedoch sichere Erkenntnisse fehlen (vgl. 569 a 3ff.). Insgesamt laiche der κυπρῖνος 5–6 Mal innerhalb der Fortpflanzungszeit (568 a 16f.). Schwer mit diesen Angaben aus *Hist. an.* VI 14 in Einklang zu bringen ist die Bemerkung in IV 11.538 a 14ff., wonach bestimmte Flussfische wie der κυπρῖνος auch ‚verbockte‘ genannt würden, da sie zu keiner Zeit Eier oder Samen hätten. Außerdem seien sie stets hart und fett, besäßen einen kleinen Magen und seien besonders wohlschmeckend. Anatomisch sei der κυπρῖνος durch seinen fleischigen Gaumen ausgezeichnet, der für den oberflächlichen Beobachter einer Zunge ähnele (IV 8.533 a 28ff.; ähnlich *De part. an.* II 17.660 b 34ff.). Nach *Hist. an.* VIII 20.602 b 23f. leidet er ähnlich dem Wels unter lautem Donnern, muss also Akustisches wahrnehmen können.

Obgleich der κυπρῖνος allgemein und unter Abwägung aller Merkmale sicherlich zurecht als Karpfen (*Cyprinus carpio*) bestimmt wird, passen einige der aristotelischen Angaben nicht zu dieser Spezies. Dies betrifft vor allem die Größe der Eier sowie deren Entwicklungszeit, die mit maximal 5 Tagen eine sehr kurze ist. Auch die – wenngleich von Aristoteles lediglich als Möglichkeit in Betracht gezogene Brutpflege – lässt sich beim Karpfen nicht verifizieren. Für eine Bestimmung als Karpfen spricht dagegen vor allem der Hinweis auf die große Anzahl fortpflanzungswilliger Männchen, die einem einzelnen Weibchen folgen und die heutzutage als Milchner bezeichnet werden. Auch die charakteristische Eierabgabe in mehreren Schritten trifft auf den Karpfen zu (vgl. Gerstmeier-Romig 2003, 288ff.), ebenso der fleischige Gaumen, da der Karpfen große Geschmackspolster im Gaumendach besitzt (vgl. Fiedler 1991, 79; vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 420; allgemein zur Bestimmung des κυπρῖνος vgl. ebd. 133f. und Thompson 1947, 135f. s.v. κυπρῖνος).

505 a 17f. „Und auch alle Haifischartigen haben doppelte Kiemen, und zwar fünf auf jeder Seite“:

Anders als von Aristoteles behauptet, besitzen Haie lediglich vier doppelte Kiemen, d.h. Holobranchien, da der letzte Kiemenbogen lediglich eine Kieme trägt. Zu den Kiemen der Haie vgl. Romer-Parsons 1983, 319f.: „Bei den Haien ist das Kiemensystem in charakteristischer Weise ausgeprägt … An jeder Seite des langen Kiemendarmes führt eine Reihe von Öffnungen nach außen zur Körperoberfläche. Vorn liegt im allgemeinen eine kleine und besonders gestaltete paarige Öffnung, das Spiraculum (Spritzloch) … Dahinter folgen jederseits die typischen Kiemenspalten, bei den meisten Haien fünf … In diesen Kiemenspalten sind die Respirationsorgane, die Kiemen, lokalisiert. … Die Bauteile zwischen zwei einander folgenden Öffnungen bezeichnen wir als Kiemenbogen. … Die Kieme selbst ist eine reich vaskularisierte (i.e. mit Blutgefäßen versehen) Bildung, die von einem dünnen Epithel (i.e. geschlossener Zellverband, der innere oder äußere Körperoberflächen bedeckt) überzogen wird, das in zahlreiche parallele Kiemenlamellen gefaltet ist. Eine Kieme kann an jeder Seite eines Kiemenspaltes entstehen oder – anders ausgedrückt – an jeder Oberfläche eines Kiemenbogens ausgebildet sein … In den meisten Fällen trägt ein Kiemenbogen an beiden Oberflächen Kiemenlamellen. Wir sprechen dann von einer vollständigen holobranchen Kieme (Holobranchia). Seltener kann bei Fischen nur an einer Fläche des Kiemenbogens eine Kieme entwickelt sein, Hemibranchia. Hinter der letzten Kieme ist gewöhnlich keine Kiemenbogenarterie vorhanden, und infolgedessen fehlen an der hinteren Wandfläche der letzten Spalte die Kiemenlamellen fast immer. Es sind somit vier holobranche Kiemen vorhanden.“

505 a 18f. „Der Schwertfisch hat acht doppelte“:

Neben der hiesigen Kiemenbeschreibung und dem Hinweis auf die darmnahe Gallenblase in *Hist. an.* II 15.506 b 15ff. berichtet Aristoteles in seinen zoologischen Schriften von diesem Fisch lediglich, dass seine Flossen von Parasiten befallen werden, weshalb er aufgrund der dadurch hervorgerufenen Schmerzen ähnlich wie Delphine hoch aus dem Wasser herausspringen würde (VIII 19.602 a 25ff.).

Es sind jedoch weniger diese Angaben als vielmehr die sich im sprechenden Namen des Fisches (wörtlich: ‚Schwert-Fisch‘) ausdrückende Anatomie, die den ξιφίας als den Schwertfisch (*Xiphias gladius*) mit seinem charakteristischen, schnabelartig verlängerten Kieferrandknochen (*Praemaxillaria*; vgl. Westheide-Rieger 2010, 304) ausgibt. Aber auch das zeitweilige Springen aus dem Wasser findet sich beim Schwertfisch (vgl. de Haas-Knorr 1965, 304: „… oft in Oberflächennähe jagend, manchmal auch aus dem Wasser springend.“; vgl. auch Louisy 2002, 87 sowie Aubert-Wimmer 1868, I 136f. und Thompson 1947, 178ff. s. v. ξιφίας).

Eine nach eigenen Angaben von Aristoteles stammende Beschreibung des Schwertfischmaules findet sich bei Athenaios VII 314 e (= fr. 325 Rose, 223 Gigon). Demnach sei der untere Teil klein; am oberen Rand des Maules befinde sich das knöcherne Schwert, das dieselbe Länge wie der restliche Körper habe. Zähne besitze der Schwertfisch keine.

505 a 22ff. „Denn sie haben weder Haare wie die lebendgebärenden Gangtiere noch haben sie Hornschuppen wie einige der eiergebärenden Vierfüßer noch sind sie gefiedert wie die Gattung der Vögel, sondern die meisten unter ihnen sind mit Fischschuppen ausgestattet, einige wenige sind rau, und eine sehr geringe Zahl von ihnen ist glatt“:

Aristoteles betrachtet die Fischschuppe (λεπίς) als zu den Haaren der lebendgebärenden Vierfüßer und des Menschen (vgl. zu 489 a 35f.), zu den Hornschuppen der eiergebärenden Vierfüßer (vgl. zu 490 b 22f.) und zu den Federn der Vögel (vgl. zu 490 a 12f.) analoge und diesen funktional entsprechende Hautbedeckung der Fische. Allerdings sind für Aristoteles lediglich die Elasmoidschuppen der Knochenfische Schuppen im eigentlichen Sinn. Die Placoidschuppen der Knorpelfische, die Aristoteles als solche nicht kennt, wertet er als raue Haut (vgl. zu 505 a 26f.). Auch sind nach Aristoteles nicht nur Haie und Rochen ohne Schuppen, sondern auch zahlreiche, nicht zu den Knorpelfischen gehörende Spezies wie die mit einer Schleimhaut überzogenen Fluss- und Meeraale, die Aristoteles entsprechend als glatt charakterisiert (vgl. zu 489 b 26ff. und zu 505 a 27f.). Ob er unter den an der hiesigen Stelle angesprochenen rauen Fischen bereits die im direkten Anschluss behandelten Selachier oder bestimmte, in den zoologischen Pragmatien jedoch ungenannte Knochenfische meint, muss offen bleiben. Aufgrund

der Ausnahmen im Vorkommen der Schuppen kann es sich gemäß aristotelischer Auffassung bei diesem Körperteil der Fische, anders als bei den Haaren der lebendgebärenden Vierfüßer oder den Federn der Vögel, folglich nicht um ein definitorisches Merkmal aller Spezies handeln. Doch nichtsdestoweniger handelt es sich bei Tieren mit Schuppen stets um Fische.

Zu den Elasmoidschuppen vgl. Ziswiler 1976, 94: „Elasmoidschuppen, feine Knochenplättchen, die ausschließlich aus Knochen bestehen … Ihre Struktur erhalten sie durch konzentrisch nach außen sich bildende Zuwachsstreifen. Ihrer Form nach lassen sich zwei Typen unterscheiden: die runde Cycloidschuppe und die Ctenoidschuppe, bei der am Hinterrand der späteren Zuwachsstreifen gezähnelte Kämme auftreten. Elasmoidschuppen entstehen in Schuppentaschen des Coriums (i.e. Lederhaut) und sind stets von der Epidermis (i.e. Oberhaut) bedeckt. Elasmoidschuppen sind die Schuppen der Teleosteer (i.e. Echte Knochenfische).“

505 a 26f. „Von den Selachiern sind die einen rau, die anderen glatt“:

Wenn Aristoteles den Selachiern ein raues oder glattes Äußeres zuspricht, so impliziert dies das Fehlen von Elasmoidschuppen, wie sie die Knochenfische haben (vgl. zu 505 a 22ff.). Während sich für die glatte Selachierhaut keine Erklärungen seitens des Aristoteles finden, konstatiert er einen direkten Zusammenhang zwischen der schuppenlosen Rauheit der meisten Selachier und ihrem knorpelhaften Wesen. Denn dadurch, dass die Knorpelfische, d.h. die Haie und Rochen, keine knöchernen, sondern knorpelige Gräten besäßen, könne die (metaphorisch gedachte) Natur überschüssiges erdhaftes Material für die Rauheit der erdhaften Haut verwenden, wie sie es z.B. bei Batos (vgl. zu 489 b 5f.) und Rhine (vgl. zu 506 b 7ff.) tue (vgl. *De part. an.* IV 13.697 a 4ff. und II 9.655 a 23ff.; welche Selachier Aristoteles neben dem Glatt-Batos [vgl. zu 506 b 7ff.] zu den glatten zählt, lässt sich nicht klären).

Ohne dass Aristoteles die eigentümlichen Placoidschuppen der Haie und Rochen erkannt hätte, bestätigt sich sein Befund der rauen Haut bei Knorpelfischen. Vgl. dazu Ziswiler 1976, 35ff.: „Auffälligstes Coriumderivat (i.e. Derivat der Lederhaut) bei Haien und Rochen sind die Placoidschuppen, kleine, in ihrem Aufbau zahnähnliche Gebilde, deren Spitzen durch die Epidermis (i.e. Oberhaut) an die Oberfläche ragen und der Haut dieser Fische eine rauhe Struktur geben … Histologisch gesehen entspricht der Aufbau dieser Placoidschuppen jenem der Wirbeltierzähne. … An Drüsenorganen gibt es, neben den vor allem bei Rochen zahlreichen Schleimzellen, einzellige Drüsen mit seröser Sekretion.“

505 a 27f. „Die Meeraale, die Flussaale und die Thunfische gehören zu den glatten Fischen“:

Da die schuppenlose Haut des Meeraals (*Conger conger*) und die beschuppte des Flussaals (*Anguilla anguilla*) von einer starken Schleimschicht überzogen sind, ist Aristoteles' Angabe einer glatten Haut aus seiner Sicht durchaus korrekt (vgl. zu 489 b 26 ff.). Auch die Thunfische sind entweder nur mit kleinen Schuppen bedeckt oder bis auf das Korselett nackt (vgl. Fiedler 1991, 388). Aristoteles beschreibt die genannten Fischarten somit sehr genau.

505 a 28 ff. „Alle Fische mit Ausnahme des Seepapageis [Skaros; wörtlich: ‚Springer'] sind spitzzahnig. Und alle haben spitze und vielreihige Zähne, einige haben auch auf der Zunge Zähne. Sie haben eine harte und stachelige Zunge, wobei sie derart angewachsen ist, dass sie manchmal keine zu haben scheinen":

Aristoteles rechnet die Fische gemäß *De part. an.* II 17.660 b 34 ff. zu den geschmacklich wahrnehmenden Lebewesen, die als solche über eine Zunge als Organ der Geschmacksempfindung verfügen müssen. Fische hätten allerdings eine wenig strukturierte Zunge, die auch nur an der geschmacksempfindlichen Spitze vom Mundboden gelöst, sonst jedoch mit ihm verwachsen sei, weswegen viele den häufig fleischigen Gaumen mit der Zunge verwechselten (zu Zunge und Geschmacksempfindung vgl. allgemein zu 492 b 27 f.). Neben den an der hiesigen Stelle genannten Eigenschaften ist die Zunge der Fische nach *Hist. an.* IV 8.533 a 25 ff. außerdem knöchern (zum Zusammenhang zwischen Anatomie der Zunge und Nahrungsaufnahme in einem aquatischen Lebensraum gemäß Aristoteles vgl. zu 502 b 35 ff.; zum ähnlichen Fall des Krokodils vgl. ebenfalls zu 502 b 35 ff.).

Aristoteles' Angaben zur schwach ausgebildeten Fischzunge werden durch Fiedler 1991, 122 bestätigt, wenngleich nicht alle Fische eine Zunge besitzen: „Die Zunge der Fische ist meist schwach ausgebildet oder fehlt ganz. Eigene Zungenmuskulatur ist selten … Die Zunge der Predatoren (i. e. räuberisch lebende Fische) ist oft bezahnt."

Was die Bezahnung der Fische betrifft, so trägt nach *De part. an.* III 1.662 a 7 f. nicht nur die Fischzunge, sondern auch der Fischgaumen Zähne. Wie aus Ziswiler 1976, 98 ff. deutlich wird, entspricht dies zwar den Tatsachen, ist jedoch unvollständig, da weitere Bereiche des Mundes mit Zähnen versehen sein können: „Die Bezahnung … der Knochenfische ist von großer Vielfalt. Neben den Kiefern (Praemaxillare, Maxillare, Dentale) können Vomer (i. e. Pflugscharbein), Palatinum (i. e. Gaumenbein), Pterygoid (i. e. Flügelbein), Zungenbein, Kiemenbogen und Schlundknochen Zähne tragen. In bezug auf die Form sind alle Typen von Zähnen möglich. … Neben Homodontie (alle Zähne gleichartig) sind zahlreiche Fälle von Heterodontie (verschiedenartige Zähne) bekannt …. Daneben gibt es vollständige Zahnlosigkeit, z. B. bei den ausgewachsenen Stören oder den Seepferdchen und Seenadeln …"

Zu Aristoteles' Erklärung der generellen Spitzzahnigkeit der Fische vgl. zu 501 a 23f. (zur Ausnahme des zahnlosen Seepapageis vgl. zu 505 a 13f.).

505 a 32f. „Die einen haben ein spitz zulaufendes Maul, die anderen ein weit geöffnetes, wie einige der lebendgebärenden Vierfüßer":

Das lediglich in der Handschriftengruppe α in a 32 zwischen στόμα und ἀνερρωγὸς überlieferte οἱ μὲν deutet darauf hin, dass im nicht überlieferten aristotelischen Original der hiesigen Stelle den Fischen mit weit aufsperrbarem Maul (ἀνερρωγός) andere gegenübergestellt werden. Die Parallelstellen *De part. an.* III 1.662 a 31ff. und IV 13.696 b 34ff. (vgl. unten) machen es wahrscheinlich, dass es sich dabei um die Fische mit spitz zulaufendem Maul (μύουρον; wörtlich: ‚mäuse-schwänzig') handelt, da sie an den dortigen Stellen als Opposita der Fische mit weit aufsperrbarem Maul fungieren. Insofern ist in a 32 (post στόμα) wie folgt zu lesen: οἱ μὲν μύουρον, οἱ δὲ ἀνερρωγὸς ὥσπερ … (Schneider 1811 folgt β und γ; Bekker 1831, Louis 1964, Balme 2002 folgen α; Peck 1965 konjiziert in a 33 [post τετραπόδων] οἱ δὲ μύουρον; Dittmeyer 1907 und Thompson 1910 zeigen in a 33 [post τετραπόδων] eine Lücke an; Aubert-Wimmer 1868 zeigen in a 32 [post οἱ μὲν] eine Lücke an).

In *De part. an.* III 1.662 a 24ff. erläutert Aristoteles seine Vorstellung vom allgemeingültigen Zusammenhang zwischen Maulform und Fähigkeit zur Klaffung einerseits sowie der Lebensweise andererseits: So würden diejenigen Lebewesen, die ihren Mund nur zum Atmen, Sprechen und zur Aufnahme der (vegetarischen) Nahrung gebrauchen, einen engeren Mund besitzen, diejenigen hingegen, die ihn als Waffe benutzen wie die spitzzahnigen Raubtiere, einen weit aufsperrbaren, um stärker zu- und zerbeißen zu können. Entsprechend hätten die fleischfressenden Fische ein großes Maul, die anderen ein spitz zugehendes (vgl. die ähnlichen Ausführungen speziell zu den Knochenfischen in IV 13.696 b 34ff.).

505 a 33ff. „Von den anderen Sinnesorganen haben sie kein deutlich sichtbares, weder das Organ selbst noch die Gänge, also weder das des Gehör- noch das des Geruchssinns":

Aristoteles befasst sich in *Hist. an.* IV 8.533 a 34ff. ausführlich mit dem Umstand, dass Fische trotz des Fehlens äußerlich erkennbarer Sinnesorgane oder Sinnesgänge über Geruch und Gehör verfügen würden (vgl. auch *De part. an.* II 10.656 a 35ff., wo Aristoteles dieselbe Feststellung trifft). Zum Beleg verweist er auf die im Fischfang gemachten Erfahrungen und die dort angewandten Fangmethoden der Fischer, die sich das im Verhalten der Fische ausdrückende Reagieren auf Geräusche und Gerüche und somit die Geräusch- und Geruchsempfindlichkeit der Fische zunutze machten (zum ähnlichen Fall des Delphins vgl. zu 492 a 25ff.). Das empirisch bewiesene

Faktum ihrer Hör- und Riechfähigkeit bedingt in Aristoteles' Augen aber das Vorkommen entsprechender Sinnesorgane bei Fischen. Allerdings hat er Schwierigkeiten, diese tatsächlich nachzuweisen. So beschreibt er in 533 b 1ff. geruchsgangähnliche Strukturen bei einigen Fischen, die an der Stelle lägen, an der sich bei anderen Tieren die Nase befände, doch entweder blind oder in den Kiemen endeten. Da Aristoteles scheinbar keinen anatomischen Anschluss dieser Gänge an das Fischherz nachzuweisen vermag, über die die Sinnesreize an das Herz als das eigentliche Sinneszentrum vermittelt werden könnten, ist es ihm nicht möglich, diese bei Fischen erkannten Gänge als Wahrnehmungsorgane zu interpretieren (zur aristotelischen Wahrnehmungstheorie vgl. zum Gehör zu 492 a 18ff. und zum Geruch zu 492 b 13f.; zum Fehlen äußerer Hörorgane, d.h. Ohrmuscheln, bei zahlreichen Lebewesen vgl. zu 492 a 23ff.). An welcher Körperstelle Aristoteles das Riechorgan der Fische tatsächlich lokalisiert, zeigt sich in *De part. an.* II 16.659 b 13ff. Dort erklärt Aristoteles, dass von den Lebewesen, die nicht atmen, ein Teil durch Kiemen, ein anderer durch das Blasloch wahrnimmt. Offensichtlich setzt Aristoteles also das Riechorgan der Fische mit den Kiemen gleich und identifiziert Atmungs- bzw. Kühlungs- und Riechorgan, wie er dies auch beim Menschen und den lebendgebärenden Vierfüßern tut, die jedoch mit der Nase als einzige ein ausgeprägtes äußeres Organ besitzen würden (vgl. zu 492 b 5 und zu 492 b 13f.; zum Blasloch der Walartigen als deren Geruchsorgan vgl. zu 489 b 2ff.). Dazu, in welcher Körperregion der Fische er ein, wie auch immer geartetes, Hörorgan lokalisiert, äußert sich Aristoteles in den zoologischen Schriften nicht.

Aristoteles' Unsicherheit ob der Existenz äußerlich sichtbarer Hör- und Riechorgane hängt sowohl mit dem Umstand zusammen, dass den Fischen prominente äußere Hörorgane fehlen, als auch mit seiner Fehlinterpretation der erkannten, aber nicht als solchen gedeuteten Nasenöffnungen. Zum Gehörsinn und -organ vgl. Romer-Parsons 1983, 463f.; Fiedler 1991, 106ff.; Vilcinskas 1996, 35ff. („Obwohl Fische keine äußerlich sichtbaren Ohren haben, können sie auch hören. ...“). Zum Geruchssinn und -organ der Fische vgl. Romer-Parsons 1983, 441f.: „Bei bestimmten Tiergruppen ist der Geruchssinn verhältnismäßig unwichtig. Trotz einiger bemerkenswerter Ausnahmen ist er im allgemeinen bei den Teleosteern (i.e. Echte Knochenfische) nicht hoch entwickelt ... Bei den meisten Fischen besteht das Geruchsorgan aus paarigen Taschen oder Gruben, den Riechgruben (Riechschläuchen), die ziemlich vorn am Kopf liegen und sich nicht in die Mundhöhle öffnen. Jeder Riechschlauch hat zwei teilweise oder vollständig getrennte Öffnungen, durch die das Wasser in den anschließenden Hohlraum eintritt bzw. ihn wieder verläßt. Bei den meisten Knochenfischen liegen die Nasenöffnungen seitlich am Kopf, bei den Haien jedoch an der Unterseite, rostral von der Mundöffnung.“ (vgl. auch Fiedler 1991, 96ff. und Vilcinskas 1996, 32f.).

505 a 35f. „Aber alle haben Augen ohne Lider, und sie sind nicht hartäugig“:

Dass die Fische liderlose Augen haben (vgl. auch *De part. an.* II 13.657 b 29ff., wo neben den Fischen auch die Insekten und Schaltiere als liderlos bestimmt werden) trifft zumindest auf die Knochenfische (*Teleostei*) und somit einen Großteil aller Fischarten zu. Falsch ist dagegen die Behauptung, die Augen der Fische seien nicht hart. Vgl. Fiedler 1991, 86f.: „Die Augen der Teleostei entsprechen in Grundplan und Ontogenese jenen der übrigen Wirbeltiere. Sie sind je nach der Lebensweise ausgebildet. Sehr große Augen besitzen sowohl tagaktive Predatoren (i.e. räuberisch lebende Fische) wie dämmerungsaktive Formen und mesopelagische (i.e. im Freiwasser zwischen der meeresoberflächennahen und der lichtlosen Zone lebend) Tiefseefische … Kleine Augen sind für viele Grundbewohner typisch, die sich im trüben Wasser überwiegend geruchlich oder geschmacklich orientieren oder zur elektrischen Kommunikation übergegangen sind … Der Augapfel (Augenbulbus) ist annähernd kugelig und vorn oft abgeflacht, er verdankt seine Festigkeit der harten Augenhaut oder Sclera, die vorn in die Hornhaut (Cornea) übergeht. Echte Augenlider fehlen im Gegensatz zu den Haien.“

Kapitel 14 (505 b 5–505 b 24)

505 b 5 „Übrig ist von den blutführenden Lebewesen die Gattung der Schlangen“:

Aus inhaltlich-methodischen Gründen ist es durchaus sinnvoll, dass Aristoteles erst hier in 505 b 5ff. im Anschluss an die beendete Behandlung der einzelnen Größten Gattungen der Bluttiere und ihrer äußeren Teile (lebendgebärende Vierfüßer II 1–9; eiergebärende Vierfüßer II 10–11; Vögel II 12; Fische II 13) diejenige der Schlangen beginnt, da Letztere unter den Bluttieren eine klassifikatorisch-taxonomische Sonderstellung einnehmen (vgl. zu 490 b 23ff.). Schwierig ist es hingegen, inhaltlich und methodisch die sich anschließende Thematisierung der blutlosen Meeres-Skolopender in 505 b 13ff. sowie des als ‚Schiffshalter‘ bezeichneten Kleinfischs in 505 b 18ff. zu erklären, da die eigentliche Besprechung der Blutlosen erst in *Hist. an.* IV folgt, die der blutführenden Fische und ihrer äußeren Teile aber bereits mit *Hist. an.* II 13 abgeschlossen ist. Anhaltspunkt kann in beiden Fällen lediglich die mit den Meeresschlangen übereinstimmende maritime Lebensweise sowie beim Meeres-Skolopender zusätzlich die längliche Körperform sein (auch in IX 37.621 a 2ff. folgt einem Absatz über die Meeresschlange direkt einer über die maritimen Skolopender; zu diesen vgl. zu 489 b 21f.).

Aubert-Wimmer 1868 halten den gesamten Abschnitt bis einschließlich *Hist. an.* II 14.505 b 22 aufgrund des Inhaltes und der ihrer Meinung nach unverbundenen Einzelheiten für einen späteren und überdies an dieser Stelle unpassenden Zusatz. Aus genannten Gründen ist diese Argumentation zumindest für den Absatz über die Schlangen nicht zwingend.

505 b 7 „auch hält sich eine kleine Zahl der wasserlebenden Schlangen im Süßwasser auf“:

Zu den von Aristoteles als Süßwasserschlangen gerechneten Spezies gehört sicherlich auch der fußlose ὕδρος (vgl. *Hist. an.* I 1.487 a 23) bzw. die zur Gruppe der ὕδροι gehörenden Arten (vgl. *De iuv.* 10.475 b 24ff.). Nach letztgenannter Stelle sind die ὕδροι außerdem Lungenatmer, die die meiste Zeit im Wasser verbringen, jedoch an Land gebären und zumeist auch dort schlafen. Zur Anatomie weiß Aristoteles lediglich zu berichten, dass die Gallenblase auf der Leber liegt (vgl. *Hist. an.* II 17.508 b 1).

Trotz der Dürftigkeit der Hinweise ist aufgrund der Habitatsangabe klar, dass es sich bei den ὕδροι um Wassernattern (*Natricinae*), eine Unterfamilie aus der Familie der Nattern (*Colubridae*) handelt, deren zugehörige Spezies ausnahmslos gute Schwimmer und Taucher sind. Aufgrund des Verbreitungsgebietes kommen von den vier europäischen Wassernattern lediglich die Gemeine Ringelnatter (*Natrix natrix*) sowie die Würfelnatter (*Natrix tessellata*) in Frage, die beide im östlichen Mittelmeerraum beheimatet sind. So heißt es beispielsweise zu Letzterer bei Engelmann-Fritsche-Günther-Obst 1993, 393f.: „Südliches Mittel- und Südosteuropa, … Sie bevorzugt Uferregionen und entfernt sich meist nur zur Eiablage oder Paarung etwas weiter von ihrem Heimatgewässer. Flache, warme, langsam fließende Gewässer werden kühlen, tiefen, schnellfließenden vorgezogen. Ihre Lieblingsplätze sind über das Wasser hängende Zweige und ufernahes Steingeröll. … Aber auch als ‚Meeresbewohner‘ wird sie beobachtet. … Sie schwimmt und taucht vorzüglich. Ihre Nahrung fängt sie ausschließlich im Wasser (Fische, Kaulquappen und Frösche). Gern lauert sie, am Gewässerboden liegend, vorüberziehenden Fischen auf.“ (zur Ringelnatter vgl. ebd. 389ff.; zu den aristotelischen Seeschlangen vgl. zu 505 b 8ff.).

505 b 8ff. „Und es gibt auch im Meer lebende Schlangen, die im Übrigen in ihrer Gestalt den Landschlangen sehr ähneln. Eine Ausnahme bildet der Kopf, der dem des Meeraals ähnlicher ist. Es gibt viele Unterarten von Meeresschlangen, und sie haben mannigfache Farben. Aber diese leben nicht in sehr großen Tiefen“:

Auch in *Hist. an.* IX 37.621 a 2ff. beschreibt Aristoteles Aussehen und Verhalten der Meeresschlange: Demnach gleicht sie nicht nur in der Gestalt des Kopfes dem Meeraal, sondern auch in Farbe und Körperbau, ist jedoch

schmaler und kräftiger. Werde die Meeresschlange erschreckt, so bohre sie sich in den Sand, und zwar mit ihrem Maul voran, das spitzer als das der anderen Schlangen sei.

Aristoteles kann sein Wissen von der Existenz der Seeschlangen (*Hydrophiinae*) nicht durch eigene empirische Studien erlangt haben, da sie weder im Atlantik noch im Mittelmeer oder dem Roten Meer zu finden sind. Vgl. Lexikon der Biologie 12, 408 s.v. Seeschlange: „Sie sind in tropischen Meeren von der Küste Madagaskars bis zur Westküste Amerikas verbreitet mit dem Schwerpunkt der indo-australischen Meeresgebiete (fehlen völlig im Atlantik)." Auch eine fälschliche Identifizierung mit den Wassernattern, die sich gelegentlich im Meer aufhalten (vgl. zu 505 b 7), ist auszuschließen, da sich keine von diesen in der genannten Art in den Sand eingräbt. Es ist deshalb davon auszugehen, dass es sich bei Aristoteles' Meeresschlangen tatsächlich um Aaalarten handelt, die aufgrund reduzierter Flossen und wenig prägnanter Kiemen nicht als solche von Aristoteles erkannt werden. Zu denken ist vor allem an Vertreter aus der Familie der Schlangenaale (*Ophichthidae*) wie den Flossenlosen Schlangenaal (*Apterichthus caecus*) oder den Brustflossenlosen Schlangenaal (*Dalophis imberbis*), dessen Brustflossen entweder stark oder gänzlich rückgebildet sind. Alle genannten Schlangenaale vergraben sich die meiste Zeit im Sand und halten nur ihren Kopf samt spitzem Maul hinaus (vgl. Louisy 2002, 318ff.). Auch Thompson 1910, zu 621 a 2 Anm. 4 vermutet hinter Aristoteles' Meeresschlangen Schlangenaale.

Die erste Beschreibung einer tatsächlichen Seeschlange gibt Ael. XVI 8, der über eine Spezies des Indischen Ozeans schreibt.

Aristoteles spricht von vielen Meeresschlangen-γένη (bzw. Schlangenaal-γένη) im Sinne von Unterarten bzw. Rassen (vgl. zu 488 a 30f.), bei denen die Individuen der einzelnen Unterarten abstammungsbedingt gemeinsame Eigenschaften im Aussehen, in einzelnen Verhaltensweisen, aber auch in der Verbreitung usw. besitzen, d.h. individuell variable παθήματα im Sinne von Sekundärqualitäten mit akzidentieller abstammungsbedingter Notwendigkeit (vgl. zu 486 a 25ff.). Die wesentlichen spezifischen Eigenschaften jedoch, die sie als Meeresschlange definieren, stimmen bei den Individuen aller Meeresschlangen- (Schlangenaal-)Unterarten überein (Cho 2003, 199 Anm. 4 fasst im hiesigen Fall γένος als Bezeichnung einer Zwischengattung innerhalb der Schlangen, deren εἴδη, d.h. Spezies, namenlos seien; γένος in der Bedeutung ‚Unterart' findet sich neben den in 488 a 30f. genannten Spezies auch bezogen auf Rinder in *Hist. an.* II 15.506 a 9 [vgl. zu 506 a 5ff.] und bezogen auf Hasen in II 17.507 a 16ff. [vgl. z.St.]; weitere Stellen innerhalb der zoologischen Pragmatien führt ders. 204f. an).

505 b 13 „Es gibt auch im Meer lebende Skolopender [Seeringelwurm-Art?]“:

Zu den Skolopendern vgl. zu 489 b 21f.; zu ihrer Besprechung an der hiesigen Stelle vgl. zu 505 b 5.

505 b 18ff. „Unter den Felsenfischen gibt es einen gewissen Kleinfisch, welchen manche Schiffshalter [‚Echeneïs‘] nennen; auch gebrauchen ihn einige bei Gerichts- und Liebesangelegenheiten. Er ist nicht essbar. Einige behaupten, er hätte Füße, aber er hat keine. Es erscheint aufgrund der fußähnlichen Flossen lediglich so zu sein“:

Die Bestimmung dieses von Aristoteles lediglich an der hiesigen Stelle behandelten Fischchens mit dem sprechenden Namen ἐχενηΐς ist schwierig (wörtlich: ‚Schiffshalter‘; beschrieben wird das sich im Namen andeutende Verhalten der ἐχενηΐς, sich an Schiffen festzuhalten, in der antiken Literatur jedoch erstmalig in Ovid *Hal.* 99). Dies hängt nicht nur mit den wenigen zur Verfügung stehenden aristotelischen Angaben, sondern auch mit den davon abweichenden Beschreibungen anderer antiker Autoren zusammen. So nimmt Thompson 1947, 67ff. s.v. ἐχενηΐς an, bei dem von Aristoteles beschriebenen Fisch handle es sich um eine Grundelart wie die Felsen-Grundel (*Gobius paganellus*; in Oppians *Halieutica* Halieutica I 212ff. sieht er hingegen das Meer-Neunauge [*Petromyzon marinus*] dargestellt, einen auch heute noch geschätzten Speisefisch). Louis 1964, 169 Anm. 1 zu S. 58 denkt bei der aristotelischen ἐχενηΐς an eine Spezies aus der Familie der Schiffshalter (*Echeneidae*) wie den Gewöhnlichen Schiffshalter (*Remora remora*), was aber deshalb unwahrscheinlich ist, da Schiffshalter im Freiwasser, nicht aber wie von Aristoteles angegeben in felsigem Gewässer leben (eine Kurzbeschreibung der einzelnen Arten findet sich bei Louisy 2002, 249, 92f., 309).

Bei Plinius findet sich die bei Aristoteles nicht dargestellte Fähigkeit dieses Fisches, sich an Schiffe zu hängen und diese dadurch zu verlangsamen bzw. gänzlich anzuhalten (gemäß *Nat. hist.* XXXII 2f. hat der dort echenais genannte Fisch sogar entscheidend zur Niederlage des Antonius in der Schlacht bei Aktium beigetragen, indem er dessen Schiff festhielt). Plinius führt auf das letztgenannte Vermögen zur Verlangsamung auch den Ruf der echeneis als eines Tieres mit besonderen Fähigkeiten zurück, auf welche Aristoteles ebenfalls kurz anspielt. So soll dieser Fisch nicht nur ein Gift für Liebestränke enthalten sowie die Liebesbegierde hemmen (vgl. *Nat. hist.* XXXII 139), sondern auch gerichtliche Auseinandersetzungen verzögern können. Eine heilsame Wirkung habe die echeneis hingegen in der Geburtsmedizin, da sie den Blutfluss der Schwangeren hemme und – nach IX 79 offenbar an den Bauch der Schwangeren angebunden – die Geburt bis zum richtigen Termin hinauszögern könne. Vgl. dazu auch Peck 1965, 122f. Anm. b.

505 b 23f. „Damit ist also gesprochen über die äußeren Teile der blutführenden Lebewesen, sowohl wie viele und welche es gibt, und welche Unterschiede sie im Vergleich untereinander haben“:

Aristoteles beendet die Darstellung der inhomogenen äußeren Körperteile der Bluttiere, die in *Hist. an.* II 1.497 b 13ff. (vgl. zu 497 b 6ff.) eingesetzt hat, und beginnt ab *Hist. an.* II 15.505 b 32ff., nach der Zwischenbemerkung zu den Größten Gattungen der Bluttiere in 505 b 25ff. (vgl. z. St.), über die inhomogenen inneren Teile der Bluttiere zu sprechen.

Kapitel 15 (505 b 25–506 b 24)

505 b 25ff. „Wie es sich mit den inneren Teilen verhält, darüber ist zunächst bei den Bluttieren zu sprechen. Denn darin unterscheiden sich die Größten Gattungen [der Bluttiere] verglichen mit den übrigen der anderen Lebewesen, weil nämlich die einen blutführend, die anderen aber blutlos sind. Bei diesen handelt es sich um den Menschen und die lebendgebärenden Vierfüßer, außerdem um die eiergebärenden Vierfüßer sowie Vogel, Fisch und Wal und falls es noch eine andere namenlose Gruppe gibt – namenlos deshalb, weil sie keine Gattung ist, sondern weil die Spezies hinsichtlich der einzelnen Individuen einfach ist, z. B. Schlange und Krokodil“:

Die vorliegende Stelle ist eindeutig auf Aristoteles’ methodische Grundsatzbemerkungen in *Hist. an.* I 6.490 b 7ff. bezogen (vgl. z. St.). Hier wie dort differenziert er die Lebewesen in Bluttiere und Blutlose und unterteilt die Gruppen weiter in sogenannte Größte Gattungen (μέγιστα γένη). Auffällig ist jedoch, dass Aristoteles anders als in *Hist. an.* I 6 nunmehr explizit nur die Bluttiere in Größte Gattungen gliedert und dass er unter diesen mit dem Menschen, den lebendgebärenden Vierfüßern und den eiergebärenden Vierfüßern solche Lebewesen zu Größten Gattungen zusammenfasst, denen er dort ausdrücklich einen derartigen Status abspricht.

Die erstgenannte Auffälligkeit lässt sich leicht aus dem sachlichen Zusammenhang der Textstelle erklären. Aristoteles befindet sich im Übergang von der soeben beendeten Besprechung der äußeren Körperteile der Bluttiere (vgl. zu 505 b 23f.) hin zu der anstehenden Darstellung der inneren. Dass er zunächst ausschließlich über die Bluttiere sprechen wolle, begründet Aristoteles mit der grundsätzlichen Andersartigkeit des Körperinneren blutführender Tiere verglichen mit dem blutloser (die Blutlosen und ihre Teile werden erst in *Hist. an.* IV 1–7 behandelt). Die unterschiedliche Anatomie selbst begründet er mit der jeweiligen Körperflüssigkeit, d. h. dem roten Vertebratenblut einerseits bzw. dem Serum andererseits, was deshalb naheliegend ist, da das Blut nach aristotelischer Anschauung als Baustoff des gesamten Körpers fungiert und aus sich dem bei der Blutbildung wirk-

samen zentralen Prinzip der Körperwärme wesentliche Besonderheiten des Organsystems, z.B. Lunge bzw. Kiemen, Gehirn oder Geschlechtsorgane, ergeben (ausgenommen ist lediglich der Verdauungsapparat, über den alle Lebewesen in gleicher Weise verfügen [vgl. zu 488 b 29f.]; zum Blut als Material des Körpers vgl. zu 487 a 2ff.). Doch möglicherweise nennt Aristoteles mit der Körperflüssigkeit lediglich das zentrale Differenzmerkmal stellvertretend für die unterschiedliche Anatomie des Inneren schlechthin. Aufgrund der thematischen Fixierung auf die Bluttiere kommen also in der in 505 b 28ff. folgenden Aufzählung der Größten Gattungen ausschließlich blutführende Lebewesen vor. Die gemäß 490 b 7ff. übrigen Größten Gattungen der Blutlosen, nämlich die der Schaltiere, der Krebstiere, der Cephalopoden und der Insekten, bleiben dagegen namentlich unerwähnt und werden lediglich in b 26f. verallgemeinernd als die ‚übrigen der anderen Lebewesen' gegenübergestellt.

Schwieriger zu deuten ist jedoch die zweite der genannten Auffälligkeiten, nämlich die gegenüber den Grundsatzbemerkungen zur Einteilung und Klassifikation der Lebewesen in *Hist. an.* I 6.490 b 7ff. erweiterte Liste der Größten Gattungen (μέγιστα γένη) blutführender Lebewesen. Aristoteles macht dort mit den Vögeln, den Fischen und den Walen nur drei Tiergruppen als Größte Gattungen im Sinne einer festen klassifikatorisch-taxonomischen Größe aus und spricht den übrigen, d.h. vor allem dem Menschen sowie den lebendgebärenden und eiergebärenden Vierfüßern, ausdrücklichen die Größe ab (vgl. auch zu 490 b 15ff.). Hier nun bezeichnet er ausgerechnet den Menschen (ἄνθρωπος), die lebendgebärenden Vierfüßer (τὰ ζῳοτόκα τῶν τετραπόδων) und die eiergebärenden Vierfüßer (τὰ ᾠοτόκα τῶν τετραπόδων) ebenfalls als Größte Gattungen. Für die scheinbare Widersprüchlichkeit der beiden Aussagen lassen sich letztendlich nur zwei sinnvolle Erklärungen geben. Nach der einen ist in *Hist. an.* II 15 der Ausdruck μέγιστον γένος im Gegensatz zu *Hist. an.* I 6 nicht als *Terminus technicus* im Sinne einer absoluten Klassifikationsgröße und einer taxonomisch fixierten Gruppe gebraucht. Diese Ansicht vertritt Kullmann 2003 b, 235f. und ders. 2007, 200ff., der von einer relativen Verwendung von μέγιστον ausgeht. Aristoteles spricht demnach über die ‚umfangreichsten, wichtigsten, bedeutendsten' Gattungen unter den Bluttieren, ohne dem Menschen sowie den Gruppen der lebendgebärenden Vierfüßer und der eiergebärenden Vierfüßer tatsächlich den Status einer klassifikatorisch absoluten Größten Gattung gemäß 490 b 7ff. zuzusprechen, welche in den dort dargelegten Voraussetzungen an ihre Konstituierung unangetastet bleibt (ähnlich beurteilt Kullmann 2007, 671ff. *De part. an.* IV 8.683 b 26ff., wo Aristoteles ebenfalls über die relativ größten bzw. umfangreichsten Gattungen [μέγιστα γένη] der Krebstiere spreche). Da der Mensch nach Ausweis von 490 b 15ff. eine isolierte Art darstellt, ließe sich im Rahmen dieser

Interpretation Aristoteles' Einreihung des Menschen unter die umfangreichsten bzw. bedeutendsten Gattungen der Bluttiere jedoch nur damit erklären, dass ihn Aristoteles entweder aufgrund der hohen Zahl menschlicher Individuen oder aufgrund seiner Stellung an höchster Stelle der *Scala naturae* (vgl. zu 488 b 24ff.) unter die μέγιστα γένη einreiht. Die andere Erklärung wäre die, dass Aristoteles nicht nur in *Hist. an.* I 6 die Größte Gattung als absolute klassifikatorisch-taxonomische Größe versteht, sondern auch in *Hist. an.* II 15. μέγιστον γένος wäre somit auch an der hiesigen Stelle als derselbe klassifikatorische *Terminus technicus* aufzufassen, nur hätte Aristoteles seine strengen theoretischen Anforderungen an die Bildung einer Größten Gattung stillschweigend aufgehoben und folgte unabhängig von seiner Klassifikationstheorie der Gliederung der Bluttiere, wie sie sich ihm als einem empirischen Beobachter der Fauna präsentiert. Dafür spricht zumindest, dass Aristoteles abgesehen vom Methodenkapitel *Hist. an.* I 6 in den eigentlichen zoologischen Abschnitten der Schrift keine derart strikte Haltung in klassifikatorischer Hinsicht vertritt, sondern die sich in der Morphologie der Säugetiere sowie der Reptilien und Amphibien ausdrückende Zusammengehörigkeit als biologische Tatsache anerkennt. Dies findet seinen praktischen Niederschlag auch in der stofflichen Gliederung der inneren Teile der Bluttiere, bei der Aristoteles die hier genannten Größten Gattungen gleichberechtigt behandelt. Zwar sind im Unterschied zum Abschnitt über die äußeren Teile der Bluttiere nunmehr die einzelnen Organe wichtigstes Gliederungsprinzip. Doch innerhalb der Besprechung dieser Organe geht Aristoteles gemäß der Einteilung in die Größten Gattungen vor, die sich somit auch als eine Art Inhaltsverzeichnis der anstehenden Ausführungen auffassen ließe.

Eine weitere Schwierigkeit dieser Textstelle stellt der sich in 505 b 30ff. anschließende Zusatz dar. Mit ihm erweitert Aristoteles die Liste der namentlich aufgeführten Größten Gattungen blutführender Lebewesen um davon nicht erfasste namenlose (ἀνώνυμον) Gruppen zwecks vollständiger Aufzählung aller Bluttiere. Die Namenlosigkeit führt er offensichtlich darauf zurückführt, dass die entsprechenden Gruppen keine Gattung (γένος), sondern eine isolierte Spezies (εἶδος) bildeten. Denn wie Cho 2003, 209 eindeutig nachgewiesen hat, ist in der Wendung τὸ εἶδος ἐπὶ τῶν καθ' ἕκαστον (b 31) der Begriff εἶδος tatsächlich in einem absoluten Sinn zu verstehen, als εἶδος, das von den wahrnehmbaren Einzeldingen (τὸ καθ' ἕκαστον), d.h. von Individuen, ausgesagt wird. Aristoteles handelt folglich von Tierspezies im Sinne einer absoluten klassifikatorisch-taxonomischen Größe, die namenlos seien, weil ihnen als isolierten Arten ein Gattungsname fehle. Wenn Aristoteles daher Schlange und Krokodil als Beispiele derartiger namenloser Gruppen bzw. isolierter Spezies aufzählt, so scheint er sie an der hiesigen Stelle in der gleichen Weise wie die isolierte Spezies

Mensch in *Hist. an.* I 6.490 b 15ff. aufzufassen, der Aristoteles dort aufgrund ihrer Isolation ebenfalls den Status einer Größten Gattung abspricht. Problematisch ist jedoch, dass Aristoteles an keiner Stelle seiner zoologischen Schriften entweder die Schlange oder das Krokodil als isolierte Arten betrachtet: Mit dem Begriff ‚Schlange' bezeichnet Aristoteles eine Gattung von fußlosen und mit Hornschuppen versehenen blutführenden Spezies, die teils eiergebärend, teils lebendgebärend sind. Zwar argumentiert er bereits in *Hist. an.* I 6.490 b 23ff. gegen eine Wertung der Schlangen als absolute klassifikatorische Größe einer Größten Gattung, doch stützt sich seine dortige Argumentation auf die Unmöglichkeit, die aus einer Vielzahl von Arten bestehende Gattung als dreistufiges, auf allen Ebenen klassifikatorisch und terminologisch fixiertes System zu bestimmen (vgl. z.St.). Isoliert ist die Gattung Schlange zwar insofern, als sie Aristoteles zu keiner der genannten Größten Gattungen, auch nicht zu den eiergebärenden Vierfüßern rechnet. Sie stellt jedoch keine isolierte Spezies dar, da sie eine Vielzahl an verschiedenen Arten umfasst. Auch das Krokodil erscheint als wenig geeignetes Beispiel. Zum einen bezeichnet der Ausdruck mit dem ägyptischen Flusskrokodil und dem sogenannten Landkrokodil, einer Echsenart, zwei verschiedene Spezies (vgl. zu 487 a 19ff.). Zum anderen betrachtet Aristoteles beide Krokodile stets als zur Größten Gattung der eiergebärenden Vierfüßer gehörig (vgl. z.B. *Hist. an.* II 1.498 a 13ff., II 15.506 a 17ff., II 17.508 a 4ff.), so dass ihre Sonderung als isolierte Spezies an der vorliegenden Stelle unerklärlich erscheint.

Ungeachtet auch der textlichen Schwierigkeiten, die sich aus den Beispielen ergeben, ist die oben gezeichnete Erweiterung des Begriffs der Größten Gattung für den Aufbau der Schrift von zentraler Bedeutung. Eine der in diesem Zusammenhang diskutierten beiden Auffassungen, der realtiven einerseits und der absoluten andererseits, muss somit richtig sein.

Ohne dass eine umfassende zufriedenstellende Lösung möglich wäre, hat der in der Gesamtheit seiner Aspekte kaum schlüssig zu erklärende Passus zu einer Reihe interpretatorischer und textkritischer Lösungsversuche Anlass gegeben. Obwohl sie dem von Cho gebrachten Nachweis widerspricht, wonach Aristoteles εἶδος in einem absoluten Sinn gebraucht, herrscht in der inhaltlichen Deutung die erstmals von Meyer 1855, 154f. vorgeschlagene relative Auffassung der Begriffe γένος und εἶδος vor. Demnach seien Schlange und Krokodil insofern als εἴδη aufzufassen, als sie anders als die genannten Größten Gattungen nicht die Bluttiere (τὰ ἔναιμα) als Oberbegriff hätten, sondern in nächster Beziehung zu den eiergebärenden Vierfüßern ständen, ohne diesen vorbehaltlos zugeordnet werden zu können (ihm folgen Aubert-Wimmer 1868, I 282 und Thompson 1910, zu 505 b 31 Anm. 1). Nach Pellegrin 1986, 95ff., bes. 97f. und dems. 1987, 334 fehlt Aristoteles überhaupt ein taxonomischer Ansatz im Sinne einer zoologi-

schen Systematik. Auch bei der hier vorliegenden Gliederung in Größte Gattungen handle es sich um eine Ad hoc-Einteilung, die an der Anatomie der inneren Körperteile ausgerichtet sei. Wenn Aristoteles daher Schlange und Krokodil nicht als γένη, sondern als isolierte εἴδη bezeichne, so bedeute dies lediglich, dass beide in sich keine weiteren Differenzierungen bezüglich der inneren Teile zuließen, es bedeute aber nicht, dass sie in anderer Hinsicht nicht zu den eiergebärenden Vierfüßern gehörten. Andere vermuten in der Textüberlieferung die Ursache der Deutungsschwierigkeiten. Dementsprechende Zweifel äußern aufgrund der von Aristoteles angeführten Beispiele Schneider 1811, III 103 sowie Dittmeyer 1907, der als mögliche Konjektur für ὄφις καὶ κροκόδειλος in b 31f. (post οἷον) ἔχις καὶ κόρδυλος (‚Viper und Kordylos') vorschlägt. Allerdings wäre die Vipernart ἔχις ein ebenso unpassendes Beispiel einer isolierten Spezies (zum nicht sicher zu identifizierenden Kordylos vgl. zu 487 a 26ff.). Nach Balme 1962, 92ff. ist die gesamte Textstelle von 505 b 28 (ἔστι δὲ) bis einschließlich b 32 (κροκόδειλος) entweder ein zu tilgender Einschub eines Schülers oder sie ist verderbt, und zwar in der Weise, dass im aristotelischen Original ἄνθρωπος an Stelle von ὄφις καὶ κροκόδειλος gestanden habe. Es sei später nach b 28 versetzt worden, wo es τὰ ᾠοτόκα verdrängt habe, und infolgedessen sei ἔτι δὲ καὶ τὰ ᾠοτόκα τῶν τετραπόδων in b 29 (ante καὶ ὄρνις) eingefügt worden (so auch Peck 1965). Balme 2002 athetiert erweiternd bereits ab b 26 [τούτῳ γὰρ …].

506 a 1ff. „Grundsätzlich haben alle Lebewesen, die Luft aufnehmen und ein- und ausatmen, Lungen sowie Luft- und Speiseröhre":

Zum notwendigen Vorhandensein von Luft- und Speiseröhre bei lungenbesitzenden Lebewesen vgl. zu 493 a 5 und zu 493 a 5ff.

506 a 4f. „und die Lunge ist weder gleich noch hat sie dieselbe Lage":

Während Aristoteles an der hiesigen Stelle lediglich Unterschiede in Gestalt und Lage der Lunge konstatiert, führt er in *De gen. an.* II 1.732 b 32ff. und *De part. an.* III 6.669 a 24ff. das Vorkommen zweier verschiedener Lungenmodelle innerhalb der lungenbesitzenden Lebewesen auf die unterschiedliche Wärme der Lungentiere und die Kühlfunktion der Lunge zurück: Aufgrund ihrer größeren Körperwärme besäßen die Lebendgebärenden zwecks Kühlung eine große und somit leistungsstärkere Lunge, die außerdem blutreich sei (der Blutreichtum der an sich blutlosen Lunge ist derart zu verstehen, dass sich in den die Lunge durchziehenden Äderchen eine große Menge des warmen Blutes befindet, um dort gekühlt zu werden; vgl. zu 496 b 7ff.); bei den kälteren Eiergebärenden, d.h. den eiergebärenden Vierfüßern und den Vögeln, ist hingegen eine geringere Kühlungsfunktion der Lunge vonnöten, so dass diese entsprechend eine trocken-harte, kleine,

hautartige und auch blutarme Lunge von schwammiger und schaumartiger Beschaffenheit hätten, die sich bei der Einatmung weit ausdehnen lasse (zur Erklärung des scheinbaren Widerspruchs zwischen Härte und Schwammig- bzw. Dehnbarkeit der Eiergebärenden-Lunge vgl. Althoff 1992, 91: „… Hilfe bringt der Vergleich mit dem Schaum: Gemeint ist offenbar, dass zwar das Lungengewebe verhältnismäßig hart ist, die Lungenbläschen aber beim Ausatmen ganz in sich zusammenfallen, um dann beim Einatmen das Gesamtvolumen wieder zu vergrößern.“). Zu Unterschieden in der Oberflächenstruktur der Lunge innerhalb der Lebendgebärenden vgl. zu 495 a 33 ff.

Was die Unterschiede in der Lage angeht, so dürfte Aristoteles vor allem die deutliche Trennung der beiden Lungenflügel ansprechen, die bei Eiergebärenden im Gegensatz zu Lebendgebärenden zu beobachten sei (*Hist. an.* I 16.495 a 33 ff.). Auch die Position der Lunge gegenüber dem Herzen (ein wenig unterhalb bzw. um das Herz herum) könne von Spezies zu Spezies leicht differieren (vgl. zu 495 a 32 f.).

Inwieweit Aristoteles' Detailangaben auf empirischen Studien beruhen oder auf systematische Vereinfachungen zwecks Anpassung an theoretische Grundannahmen zurückzuführen sind, ist schwer zu beurteilen. Zumindest stimmen die relative Größe der Säugerlungen wie auch die kompakte Lungenstruktur bei Vögeln und einigen Reptilien mit den Tatsachen überein. Zur prinzipiellen Gestalt der verschiedenen Wirbeltier-Lungen vgl. Romer-Parsons 1983, 330 ff.: „Bei den Amphibien bleiben die Lungen verhältnismäßig einfach gebaute Organe, deren Kammerung gering ist … Unter den Reptilien zeigen … die Schlangen und viele Eidechsen nur eine unbedeutende Weiterentwicklung … Ihre Lungen sind noch sackförmige Gebilde, deren Inneres durch Zwischenwände in geringem Maße unterteilt wird. (Nebenbei sei erwähnt, dass bei einer Vielzahl von extremitätenlosen Eidechsen, Schlangen und gymnophionen [i. e. blindwühlenartig] Amphibien in dem schlanken Körper nur eine Lunge – gewöhnlich die rechte – einigermaßen entwickelt ist.) Bei einigen Eidechsen, bei den Schildkröten und den Krokodilen tritt eine Vervielfachung der Septen und Kammern auf, so daß eine komplizierte Gliederung und eine mehr solide als spongiöse (i. e. schwammig) Lungentextur entsteht. … Bei den Vögeln sind die Lungen selbst klein und kompakt, doch ist der Atemapparat in Aufbau und Funktion komplex. Außerhalb und gewissermaßen jenseits der Lungen entwickeln sich etwa vier paarige Luftsäcke … Bei den Säugern sind die Lungen verhältnismäßig groß. Sie nehmen einen beträchtlichen Raum im Brustkorb ein, zeigen aber ein einfacheres Konstruktionsprinzip als bei den Vögeln. … Die Lungen liegen nicht mehr länger in der allgemeinen Leibeshöhle, wie dies bei primitiven Tetrapoden (i. e. Landwirbeltiere) der Fall ist. Vielmehr besitzt jede Lunge ihre eigene Pleurahöhle (i. e. Brustfellhöhle), die caudal durch die Entwicklung eines Diaphragmas (i. e. Zwerchfell)… abgeschlossen wird.“

506 a 5ff. „Ferner haben alle Lebewesen, die Blut haben, ein Herz, und auch den Gürtel, welchen man ‚Zwerchfell' [‚Phrenes'] nennt. Bei den kleinen Lebewesen jedoch kann man es, weil es dünn und klein ist, nicht in der gleichen Weise sehen. Im Herzinneren jedoch gibt es eine Eigenheit bei den Rindern. Es gibt nämlich eine bestimmte Unterart von Rindern, nicht jedoch alle, die im Herzen einen Knochen hat. Und auch das Herz der Pferde hat einen Knochen":

Die bei Bekker 1831, Louis 1964 und Balme 2002 in 506 a 8 zu findende Interpunktion (... οὐ φαίνεται ὁμοίως, πλὴν ἐν τῇ καρδίᾳ. ἴδιον δ' ἐστὶν ἐπὶ τῶν βοῶν), durch die sich der Verweis auf den Sonderfall des Herzinneren (πλὴν ἐν τῇ καρδίᾳ) auf die vorausgehende Bemerkung zur Kleinheit des Zwerchfells richtet, ist aus sachlichen Gründen nicht haltbar. Sie ist zugunsten der von Schneider 1811 wie auch Thompson 1910 und Peck 1965 vertretenen Lesung abzulehnen (... οὐ φαίνεται ὁμοίως. πλὴν ἐν τῇ καρδίᾳ ἴδιον δ' ἐστὶν ἐπὶ τῶν βοῶν), durch die inhaltlich schlüssig auf die sich in 506 a 9f. anschließende Beschreibung der außergewöhnlichen Anatomie des Herzinneren bei Rind (und Pferd), d.h. des Herzknochens, verwiesen wird. Außerdem ist mit Schneider 1811 und Peck 1965 in 506 a 8 (post καρδίᾳ) ἴδιόν τι anstelle des handschriftlich überlieferten ἴδιον δ' (δ' om. Y^c) zu lesen. Dittmeyer 1907 und Aubert-Wimmer 1868 athetieren den gesamten Absatz a 8 πλὴν ... a 10 ὀστοῦν, da es sich um eine den Zusammenhang durchbrechende, aus *De part. an.* III 4.666 b 17ff. und *De gen. an.* V 7.787 b 17ff. übernommene Interpolation eines späteren Glossators handle (vgl. ebd. I 283).

Auch in der eben genannten Parallelstelle *De part. an.* III 4.666 b 17ff. nennt Aristoteles wie auch hier eine bestimmte Unterart der Rinder sowie die Pferde als Ausnahmen zu den im Regelfall knochenlosen Herzen der übrigen Lebewesen. Als Quelle seiner Kenntnisse verweist er dabei auf eigens durchgeführte anatomische Untersuchungen. Außerdem begründet er entsprechend dem ätiologischen Charakter von *De part. an.* das Vorkommen eines Herzknochens gerade bei Rind und Pferd mit der Größe ihres Herzens, die eine mechanische Stütze nötig machte, genauso wie sie die Knochen für den gesamten Körper darstellten (vgl. Gal. *Us. part.* VI 19 [III 501,16ff. K.], der Aristoteles' Funktionserklärung des Herzknochens befürwortet; in *De gen. an.* V 7.787 b 17ff. führt Aristoteles das Vorkommen eines Herzknochens bei manchen Rindern als Beleg für die Sehnigkeit und Stärke der Stierherzen an).

Aristoteles Behauptungen stimmen nur teilweise mit den biologischen Tatsachen überein. Denn während wie bei anderen *Artiodactyla* auch bei Rindern im höheren Alter Verknöcherungen von Knorpelgewebe (Chondroidgewebe) oder glasig-durchsichtigem Hyalinknorpel im Herzskelett häufig sind (vgl. Starck 1982, 1033), besitzen Pferde gerade keine Herz-

knochen (*Ossa cordis*), sondern lediglich Knorpel. Vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1996, 74: „Ein ganz besonders charakteristisches und leicht festzustellendes Merkmal des Herzens vom Rd. (sc. Rind) sind ein großer und ein kleiner, zum Herzskelett gehörender Herzknochen. … Das Herzskelett des Pfd. (sc. Pferd) wird durch drei Herzknorpel, einen großen, einen mittelgroßen und einen kleinen vervollständigt." Fraglich ist also, weshalb Aristoteles gerade den Pferden Herzknochen zuspricht, zumal er Sektionen an diesen Tieren durchgeführt zu haben scheint (zu der Frage, inwiefern sich Herzknorpel des Pferds und Herzknochen des Rinds ähneln, finden sich in modernen Nachschlagewerken keine Äußerungen). Dass er andererseits nur bei bestimmten Rindern von Herzknochen ausgeht, ist möglicherweise auf falsche Schlussfolgerungen aus deren altersabhängigem Vorkommen zurückzuführen.

Zum Zwerchfell vgl. zu 496 b 10ff.; zur Bedeutung von γένος als Unterart vgl. zu 488 a 30f.

506 a 12ff. „Die meisten von denen, die Blut haben, haben eine Milz. Die meisten der Nicht-Lebendgebärenden, sondern Eiergebärenden haben eine so kleine Milz, dass sie der Wahrnehmung leicht entgehen kann, und auch bei den meisten Vögeln ist dies der Fall, z.B. bei der Straßentaube, dem Milan, dem Habicht und dem Steinkauz. Der Aigokephalos [wörtlich: ‚Ziegenkopf'] hat überhaupt keine. Und ebenso ist es bei den eiergebärenden Vierfüßern, denn auch diese haben eine sehr kleine Milz":

Wie bereits zu 496 b 16f. angesprochen (vgl. z.St.), erklärt Aristoteles die im Vergleich zu den Lebendgebärenden geringere Milzgröße der eiergebärenden Lebewesen (Vögel, Fische sowie eiergebärende Vierfüßer, d.h. Reptilien und Amphibien) physiologisch. Ausgangspunkt seiner Argumentation sind die angenommene Hilfsfunktion der Milz bei der Verarbeitung überschüssiger Feuchtigkeit aus dem Magen-Darm-Schlauch sowie die unterschiedliche Körperwärme der jeweiligen Lebewesen, die bei den Lebendgebärenden größer sei als bei den anderen Bluttieren. Als kältere Lebewesen würden Vögel, Fische und eiergebärende Vierfüßer aber auch weniger trinken und folglich wenig auszuscheidende Flüssigkeit besitzen, die bei diesen überdies zum Aufbau des Körpers, gerade auch der Federn, Horn- und Fischschuppen verwendet werden würde. Somit sei die unterstützende Hilfsfunktion der Milz bei ihnen hinfällig und der Organkörper entsprechend klein (die Milz der eiergebärenden Vierfüßer beschreibt Aristoteles in *De part. an.* III 7.670 b 12ff. als klein, komprimiert und nierenähnlich). Was die Liste der genannten Vögel mit sehr kleiner Milz angeht, so findet sich dieselbe in 670 a 32ff., ergänzt durch die Bemerkung, dass sie alle einen warmen Magen hätten. Der Zusammenhang ist wohl derart zu verstehen, dass bei diesen Vögeln im Besonderen die Wärme des Magens für eine voll-

ständige Verarbeitung der Nahrung ausreicht, ohne dass ein Verkochungsbeitrag der Milz benötigt würde.

Aristoteles ist mit seinen Behauptungen zur Größe der Milz insoweit Recht zu geben, als bei Vögeln tatsächlich eine relativ kleine Milz vorliegt. Vgl. Hildebrand-Goslow 2004, 279 zum Milzorgan: „Es kann länglich oder kompakt, relativ klein (bei Vögeln) oder groß (bei Säugetieren) sein.“ Auch bei einem Großteil der Reptilien und Amphibien ist die Milz klein. Vgl. Kabisch 1990, 270 s.v. Lien: „… bei den meisten A (sc. Amphibien) und R (sc. Reptilien) zeichnet sie sich durch eine gedrungene Gestalt aus. So liegt sie bei Froschlurchen ziemlich weit in der Höhe des Enddarmbeginns, gleiches trifft für die Schildkröten zu. Echsen besitzen eine bohnenförmige, kurz vor dem Magen befindliche Milz. Bei Schlangen ist sie oft mit dem Pankreas verbunden, oval und relativ klein.“ Bezüglich der Fische lassen sich aufgrund der zahlreichen artspezifischen Unterschiede in der Gestalt der Milz keine sinnvollen Bewertungen von Aristoteles’ Behauptungen geben.

Was den nach der Straßentaube als zweites Beispiel genannten ἰκτῖνος angeht, so ist neben dem hiesigen Hinweis auf die sehr kleine Milz (so auch in *De part. an.* III 7.670 a 32 ff.) die Angabe zur Lage der Gallenblase auf Leber und Darm (*Hist. an.* II 15.506 b 22 ff.) die einzige zu seiner Anatomie. Aufschlussreicher für die Bestimmung dieses Vogels ist seine Zuordnung zu den Krummkralligen, d.h. den Raubvögeln (vgl. VIII 3.592 a 29 ff.), innerhalb derer er einen der wenigen Vögel darstelle, die zumindest ein wenig trinken würden (VIII 3.593 b 28 ff.). Nach VI 6.563 a 29 ff. ist der ἰκτῖνος ein mittelgroßer Vogel (in VIII 3.592 b 3 ff. vergleicht ihn Aristoteles mit dem τριόρχης, der größten Habichtart; vgl. zu diesem auch zu 490 a 5 ff.), der zwei bis drei Eier legt und diese 20 Tage lang ausbrütet. Widersprüchlich erscheinen Aristoteles’ Angaben zum Zugverhalten des ἰκτῖνος. Denn in VIII 16.600 a 10 ff. rechnet er ihn zu denjenigen Vögeln, die in wärmere Regionen ziehen, wenn diese sich in der Nähe des eigentlichen Siedlungsgebietes befinden. Andererseits spricht er davon, dass sie gerade nicht wegziehen, sondern sich in Verstecke verkriechen würden, wenngleich es sich dabei nach 600 a 26 f. nur um wenige Tage handle (der scheinbare Widerspruch erklärt sich möglicherweise daraus, dass sich die einzelnen Angaben zum Zugverhalten auf Individuen unterschiedlicher Regionen bzw. auf Unterarten beziehen, zumal auch nach Hdt. II 22 die ägyptischen ἰκτῖνοι aufgrund der klimatischen Bedingungen keine Zugvögel sind). Wegen Streitigkeiten um dieselbe Nahrung sei der ἰκτῖνος mit dem Raben verfeindet (IX 1.609 a 20 ff.), mit πίφης und ἅρπη hingegen befreundet (610 a 11 f.; zu diesen beiden unidentifizierbaren Vögeln vgl. Thompson 1936, 55 f. s.v. ἅρπη und ebd. 250 f. s.v. πιφαλλίς).

Ohne dass eine eindeutige Abgrenzung gegenüber anderen Raubvögeln möglich wäre, sieht man im ἰκτῖνος allgemein einen oder mehrere Vertreter

aus der Gattung der Milane (*Milvus*; vgl. Thompson 1936, 119ff. s.v. ἰκτῖνος und Aubert-Wimmer 1868, I 94, die darauf verweisen, dass der Schwarzmilan [*Milvus migrans*] auf den Kykladen auch zu ihrer Zeit noch ἰκτῖνος heiße). Neben dem Schwarzmilan ließe sich auch an den Rotmilan (*Milvus milvus*) denken. Zwar brütet dieser zumindest in heutiger Zeit nur noch vereinzelt im südlichen Balkanraum, doch befinden sich dort Überwinterungsgebiete dieses Teilziehers, so dass Aristoteles auch ihn gekannt und unter ἰκτῖνος gefasst haben könnte, zumal er selbst den Vogel als Teilzieher betrachtet zu haben scheint (vgl. zum Schwarz- und Rotmilan auch Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 69f. mit Karten 68–69).

Über den αἰγοκέφαλος hingegen, den sogenannten Ziegenkopf, weiß Aristoteles abgesehen von der fehlenden Milz lediglich zu berichten, dass seine Gallenblase in Leber- und Magennähe liegt (*Hist. an.* II 15.506 b 22f.) und dass der untere Speiseröhrenabschnitt breit ist (II 17.509 a 2f.).

Anhand dieser Angaben ist eine Bestimmung gänzlich unmöglich. Trotzdem vermuten Thompson 1936, 25 s.v. αἰγοκέφαλος sowie Peck 1965, 126 Anm. b eine Spezies aus der Gattung der Ohreulen (*Asio*), da an der hiesigen Stelle sowie in *Hist. an.* II 17 auch vom Steinkauz die Rede sei und der sprechende Name ‚Ziegenkopf' in Richtung *Ohr*eule deute. Louis 1964, 170 Anm. 6 zu S. 59 spricht sich für die Uferschnepfe (*Limosa limosa*) aus.

506 a 17ff. „Und ebenso ist es bei den eiergebärenden Vierfüßern, denn auch diese haben eine sehr kleine Milz, z.B. die Schildkröte, die Emys-Schildkröte, die Kröte, die Echse, das Krokodil und der Frosch":

Aristoteles' verschiedene Erwähnungen der ἐμύς (nach anderer Lesart ἑμύς) in den zoologischen Pragmatien legen den Schluss nahe, dass es sich bei dieser Gruppe um aquatil lebende Schildkröten handelt, die er zusammen mit den Land- und den Meeresschildkröten als Zwischengattung der Schildkröten (χελῶναι) innerhalb der Größten Gattung der eiergebärenden Vierfüßer betrachtet (vgl. *De part. an.* II 8.654 a 8f., wo ihr γένος dem anderer Tiere mit hartem Äußeren, speziell dem der Schaltiere gegenübergestellt wird). Die von Aristoteles hervorgehobenen anatomischen Besonderheiten der ἐμύς, die sie von den übrigen Schildkröten unterscheiden würden, betreffen weniger die an der hiesigen Stelle genannte geringe Größe der Milz, die er auch bei den anderen Schildkröten hervorhebt, noch die für eiergebärende Vierfüßer typische seitliche Stellung der Beine (*De inc. an.* 15.713 a 15ff.; vgl. zu 488 a 23f. und zu 498 a 13ff.), ebenso wenig den grundsätzlichen Besitz eines Schildes verglichen mit anderen Schuppentieren (*Hist. an.* VIII 17.600 b 20ff.; vgl. auch *De part. an.* II 8.653 b 36ff.). Das Differenzmerkmal stellt vielmehr die eigentümliche Bildung des Schildes dar, auf die Aristoteles in *De part. an.* III 9.671 a 31ff. im Rahmen einer Besprechung der Ausscheidungsorgane Blase und Niere zu sprechen kommt.

Denn zur Erklärung der Tatsache, dass diese Organe der ἐμύς fehlten, verweist Aristoteles auf die Weichheit ihres Schildes, wodurch die überschüssige Flüssigkeit leichter aus dem Körper entweichen könne. Bei den Land- und Meeresschildkröten mit ihrem harten Schild sei dies gerade nicht möglich, weshalb sie auch als einzige unter den eiergebärenden Schuppentieren Nieren besäßen (vgl. zu 506 b 27f.). Auch in ihrer geringen Größe unterscheide sich die ἐμύς zumindest von den Meeresschildkröten, wie aus der in *Hist. an.* VIII 2.589 a 22ff. zu findenden Aufzählung luftatmender Wassertiere hervorgeht, welche auf das Wasser als ihren Lebensraum angewiesen seien, aber an Land gebären würden (eine ähnliche Aufzählung unter Einschluss der ἐμύς findet sich ebenfalls in *De resp.* 10.475 b 26ff.). Dieses für luftatmende Wassertiere charakteristische Verhalten der ἐμύς beschreibt Aristoteles ausführlich auch in *Hist. an.* V 33.558 a 7ff., wonach sie zur Eiablage aus dem Wasser kommt, die Eier in eine eigens dafür ausgescharrte Grube legt, diese für 30 Tage verlässt, um dann die Jungen schnell auszubrüten und selbst ins Wasser zu führen. Was das Leben im Wasser angeht, so können ἐμύδες nach *De resp.* 1.470 b 18ff. wie andere aquatile Schildkröten auch lange unter Wasser bleiben, da ihre Lunge wegen der Blutarmut nur wenig Wärme besitzen würde (was offenbar einen längeren Verzicht auf die Kühlwirkung der Atemluft ermögliche).

Was eine Bestimmung der ἐμύς bzw. der unter diesem Begriff subsumierten Arten so schwierig macht, ist der Umstand, dass es weder im Ägäis-Raum noch im Gebiet des östlichen Mittelmeers Schildkrötenarten gibt, auf die die zentralen Unterscheidungsmerkmale der ἐμύς zutreffen: ein weicher lederartiger Panzer, eine geringe Körpergröße und aquatile Lebensweise. Die vereinzelt auch im Mittelmeer anzutreffende Lederschildkröte (*Dermochelys coriacea*; sie ist die einzige Art der Gattung der Lederschildkröten [*Dermochelydidae*]) hat zwar einen lederartigen Panzer, stellt aber gerade die größte aller rezenten Schildkröten dar (vgl. Engelmann-Fritzsche-Günther-Obst 1993, 195ff.). Ebenfalls einen lederartigen Panzer besitzen die sogenannten Weichschildkröten (*Trionychidae*), die in Binnengewässern Amerikas, Afrikas und Asiens vorkommen. Doch selbst die aufgrund des Lebensraumes alleinig in Frage kommende Afrikanische Weichschildkröte (*Trionyx triunguis*), die in seltenen Fällen im östlichen Mittelmeerraum anzutreffen ist, besitzt eine Panzerlänge von 90 cm, weshalb eine Identifizierung mit der aristotelischen ἐμύς auch in ihrem Fall ausgeschlossen erscheint (vgl. Westheide-Rieger 2010, 371). Für die Vermutung zahlreicher Kommentatoren und Übersetzer, bei der ἐμύς handle es sich um Süßwasser- bzw. Sumpfschildkröten (vgl. z.B. Aubert-Wimmer 1868, I 115f.; Thompson 1910; Louis 1964; Peck 1965; Kullmann 2007, 436 und 574f.), gibt es bei Aristoteles keinerlei Beleg, da er ohne genauere Bestimmung des Biotops lediglich von einer im Wasser lebenden Schildkröte spricht. Darü-

ber hinaus besitzen die europäischen Sumpfschildkröten (*Emydidae*) allesamt einen knöchernen Panzer. Die genaue Bestimmung der ἐμύς ist somit ein letztlich fast unlösbares Problem.

Was die nach der ἐμύς aufgezählte φρύνη betrifft, so soll diese außer der an der hiesigen Stelle genannten kleinen Milz wie auch zahlreiche andere Tiere einen ungenießbaren Körperteil besitzen, der sich von den Zähnen ausgehend nach caudal erstrecke (*Hist. an.* IV 5.530 b 31ff.; wahrscheinlich ist darunter die Magen-Darm-Höhlung zu verstehen), und eine Leber, die wie bei anderen eiergebärenden Vierfüßern blass sei (*De part. an.* III 12.673 b 28ff.; die Angabe der Farbe ist Indiz einer aristotelischen Sektion dieses Tieres). Außerdem wird nach *Hist. an.* IX 1.609 a 24f. der φρῦνος vom τριόρχης, der größten Habichtart (vgl. zu 490 a 5ff.), gefressen. Er selbst ernähre sich von Bienen, die er dadurch fange, dass er in die Öffnung des Bienenstocks hineinblasen und dann die herausfliegenden Bienen fressen würde (IX 40.626 a 30ff.; die in *Hist. an.* IX 1 und IX 40 vorliegende maskuline Form φρῦνος ist gleichbedeutend mit der femininen).

Eine Bestimmung der φρύνη bzw. des φρῦνος ausschließlich auf der Grundlage der aristotelischen Angaben ist kaum möglich. Die in den Kommentaren und Übersetzungen zu findende Identifikation mit einer Kröte (vgl. z.B. Aubert-Wimmer 1868, I 120; Thompson 1910; Louis 1964; Peck 1965) beruht auf nichtaristotelischen Beschreibungen (vgl. zu diesen Wellmann 1910 [RE VII], 113ff. s.v. Frosch).

Zur Milzgröße bei Reptilien und Amphibien vgl. zu 506 a 12ff.

506 a 20ff. „Eine Gallenblase auf der Leber hat ein Teil der Lebewesen, der andere nicht. Von den lebendgebärenden Vierfüßern hat keine Gallenblase der Hirsch und das Reh, ferner das Pferd, der Maulesel, der Esel, die Robbe und einige Mäuse“:

Wie bereits zu 496 b 21ff. angemerkt (vgl. z.St.), ist nach aristotelischer Vorstellung die bei den lebendgebärenden Vierfüßern typische Position der Gallenblase an der Leber (zum möglichen Ausnahmefall des achaïnischen Hirschs vgl. zu 506 a 23ff.) bei anderen Bluttieren wie den Fischen und Vögeln weniger festgelegt (vgl. zu 506 b 5ff.). Im Unterschied zu den übrigen Bluttieren ist der Besitz einer Gallenblase bei den lebendgebärenden Vierfüßern auch kein allgemeines Merkmal, da dieser Körperteil Aristoteles zufolge bei vielen Spezies fehlen kann. Da es sich für ihn bei der Gallenflüssigkeit aber um eine nicht notwendige Ausscheidung handelt (vgl. zu 487 a 2ff.), ist ein Fehlen der Gallenblase in physiologischer Hinsicht unproblematisch.

Aristoteles’ Liste der lebendgebärenden Vierfüßer ohne Gallenblase, zu der nach 506 b 1ff. (vgl. z.St.) und *De part. an.* IV 2.676 b 25ff. auch noch Elefant, Delphin und Kamel zu rechnen sind, stimmt mit den heutigen

Erkenntnissen bestens überein, was auf eine aristotelische Sektion der angesprochenen Tiere deutet. Vgl. Starck 1995, 189 zu den Säugetieren: „Die Gallenblase liegt der visceralen (i.e. zu den Eingeweiden gerichtet) Fläche der Leber an und wird von deren Bauchfellüberzug umschlossen. In ihr wird die Gallenflüssigkeit durch Wasserresorption eingedickt. Stammesgeschichtlich ist die Gallenblase eine alte Bildung, die in allen Klassen der Vertebrata (i.e. Wirbeltiere) vorkommt, aber häufig sekundär rückgebildet wird. Unter den Säugern fehlt sie bei vielen Muridae (i.e. Langschwanzmäuse), Bradypus (i.e. Dreifinger-Faultiere), Proboscidea (i.e. Rüsseltiere), Hyracoidea (i.e. Schliefer), Cetacea (i.e. Wale), Perissodactyla (i.e. Unpaarhufer) und bei den meisten Genera unter den Artiodactyla (i.e. Paarhufer), nicht aber bei den Suidae (i.e. Echte Schweine) und Bovidae (i.e. Hornträger)."

506 a 23ff. „Von den Hirschen scheinen die sogenannten achaïnischen in ihrem Schwanz eine Gallenblase zu haben. Das, was man damit anspricht, ist farblich der Gallenblase ähnlich, aber es ist in seinem Inneren nicht gänzlich flüssig, sondern dem Milzkörper ähnlich":

In Aristoteles' vorsichtiger Formulierung bezüglich der im Schwanz des achaïnischen Hirsches zu findenden Gallenblase drückt sich erneut das charakteristische Merkmal seines wissenschaftlichen Arbeitens aus, nach Möglichkeit sich des Wahrheitsgehaltes seiner Quellen zu versichern und diese nicht ungeprüft zu übernehmen, zumal wenn sie außergewöhnliche Erscheinungen oder sonderbare Begebenheiten beinhalten.

Von einer weiteren solchen im Zusammenhang mit dem achaïnischen Hirsch berichtet Aristoteles in *Hist. an.* IX 5.611 b 17ff., und zwar innerhalb seiner Darstellung des Geweihwechsels bei Hirschen (vgl. zu 500 a 10ff.). Demnach sei einmal ein achaïnischer Hirsch gefangen worden, an dessen noch junges, sich entwickelndes Geweih Efeu angewachsen war.

Was das Adjektiv ‚achaïnisch' (ἀχαΐνης) bedeutet, lässt sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Dies machen gerade auch die bereits in der Antike beginnenden unterschiedlichen Erklärungsversuche offensichtlich, die in ἀχαΐνης einen geographischen (sei es zur Landschaft Achaia oder zu einer gleichnamigen, nicht näher zu lokalisierenden kretischen Stadt), einen artspezifischen oder einen ein bestimmtes Lebensalter ausdrückenden Bezug sehen (vgl. Arist. *Mir.* 5.830 b 23ff.; *Schol. ad. Apoll. Rhod.* IV 175b [270,16ff. Wendel]; Eustat. *ad Il.* VIII p. 711,38ff. [II 574,26ff. van der Valk]; vgl. dazu auch Aubert-Wimmer 1868, I 284f.; Thompson 1910, zu 611 b 19 Anm. 2; Louis 1964, 170 Anm. 7 zu S. 59; Flashar 1972, 72f.).

506 a 26ff. „Allerdings haben alle lebende Larven in ihrem Kopf. Sie befinden sich in der Höhlung unterhalb der Zungenwurzel und im Bereich des

Halswirbels, an dem der Kopf angewachsen ist. Von der Größe her sind sie nicht kleiner als die größten Maden. Sie treten gesammelt und als zusammenhängendes Ganzes auf, und es sind ungefähr zwanzig“:

Mit seinem Bericht über die im Kopf von Hirschen lebenden Larven zeichnet Aristoteles ein genaues und den Tatsachen entsprechendes Bild der parasitisch lebenden Larven der sogenannten Nasen- und Rachendasseln (*Oestrinae* und *Cephenomyiinae*), Unterfamilien aus der Familie der Dasselfliegen (*Oestridae*). Da die einzelnen Arten stark auf ihr Wirtstier spezialisiert sind, lässt sich der beschriebene Larvenbefall auf die Rehrachendassel (*Cephenemyia stimulator*), die Hirschrachendassel (*Cephenemyia auribarbis*) und die Rachendassel (*Pharyngomyia picta*) eingrenzen, die als Larven bisweilen gleichzeitig in Rehen und Hirschen parasitieren. Zu den Nasen- und Rachendasseln heißt es bei Dathe 2003, 854f.: „Die Larven leben im Nasen- und Rachenraum von Säugetieren (Marsupialia [i.e. Beuteltiere], Proboscidea [i.e. Rüsseltiere], Perissodactyla [i.e. Unpaarhufer], Artiodactyla [i.e. Paarhufer]). Sie können ihre Wirtstiere schwer schädigen. … Die Imagines (i.e. geschlechtsreife Insekten) der gedrungenen mittelgroßen bis großen Nasen- und Rachendassel (10–18 mm) sind gute Flieger und oft an Gipfeln zu finden. Die Weibchen bilden 400–900 Larven aus. Jeweils 20 bis 30 der gerade geschlüpften Larven werden mit einem Tropfen Flüssigkeit in die Nasenöffnungen ihres Wirtes gespritzt. Sie bleiben an der Oberfläche der Schleimhaut und wandern in die Nasenhöhle, wo sie sich verankern. Später siedeln sie sich im Siebbeinlabyrinth an (Oestrus [i.e. Nasendassel]) oder halten sich im Rachenraum auf (Cephenemyia [i.e. Rachendassel]). Die bis zu 4 cm langen Larven verursachen Atem- und Schluckbeschwerden. … Die Mundhaken sind überwiegend groß. Die reifen Larven werden ausgeniest und verpuppen sich im Boden.“

Mit der zum Größenvergleich herangezogenen Made (εὐλή) ist zumeist eine gewöhnliche Fliegenlarve gemeint, wie ihr häufig erwähntes Vorkommen im Fleisch lebender und toter Tiere sowie des Menschen belegt (vgl. Hdt. III 16, IV 205; Hp. *Mul.* I 75 [VIII 168,2 ff. L.]; Pl. *Ax.* 365 C).

506 a 32 ff. „Hirsche haben also, wie gesagt, keine Galle. Ihr Darm ist so bitter, dass ihn selbst die Hunde nicht essen wollen, es sei denn, der Hirsch ist sehr fett“:

Plin. *Nat. hist.* XI 192 berichtet von einer verbreiteten Ansicht, wonach sich die Gallenblase der Hirsche im Schwanz oder den Eingeweiden befinde, weshalb Letztere bitter seien und von Hunden nicht angerührt würden.

506 b 1 ff. „Auch der Elefant hat eine Leber ohne Gallenblase; wenn man die Elefantenleber an der Stelle einschneidet, an der bei Tieren, die eine Gal-

lenblase haben, diese aufgewachsen ist, dann fließt bald mehr, bald weniger einer gallenartigen Flüssigkeit heraus“:

Die sachlich korrekte und auf Sektionsbefund zurückgehende Behauptung, wonach der Elefant keine Gallenblase besitzt (vgl. zu 506 a 20ff.), wird laut Galen *Anat. admin.* VI 8 (II 569,12ff. K.), der selbst anderer Meinung ist, auch von dem Arzt Mnesitheos vertreten. Ob bzw. inwiefern eine Abhängigkeit zwischen aristotelischer und mnesitheischer Meinung vorliegt, ist umstritten. Während Scullard 1974, 51f. zu der Meinung tendiert, der möglicherweise um die Zeit nach 350 v. Chr. zu datierende Mnesitheos sei die Quelle des aristotelischen Wissens über den Elefanten, sprechen sich Wellmann 1905 (RE V), 2250 s. v. Elefant sowie Kullmann 2007, 617f. für die Unabhängigkeit des Aristoteles aus, da diese nicht nur in anderen Bereichen nachgewiesen sei (Kullmann verweist auf Bertier 1972, 38ff.), sondern sich die aristotelischen Angaben zum Elefanten auch durch eine sehr große Detailgenauigkeit auszeichneten (vgl. z. B. die korrekte Angabe zur Lage der Hoden im Körperinneren [vgl. zu 500 b 8ff.]).

506 b 5ff. „Die Vögel und Fische haben alle eine Gallenblase, auch die eiergebärenden Vierfüßer, und gewöhnlich entweder eine größere oder eine kleinere“:

Sachlich ist Aristoteles’ Aussage falsch. Denn gerade unter den Vögeln, aber auch den Fischen finden sich zahlreiche, auch dem Aristoteles bekannte Arten, die keine Gallenblase besitzen. Vgl. Westheide-Rieger 2010, 156: „Die Gallenblase gehört wahrscheinlich in das Grundmuster der Craniota (i. e. Schädeltiere), wurde aber in zahlreichen Gruppen reduziert. Sie fehlt adulten Neunaugen, einigen Knorpel- und Knochenfischen, Tauben, Papageien, Strauß, Nandu …“ (zum Fehlen der Gallenblase bei Säugetieren vgl. zu 506 a 20ff.).

Die sich an die Aussage zum grundsätzlichen Besitz der Gallenblase bei Vögeln, Fischen und eiergebärenden Vierfüßern, d. h. Reptilien und Amphibien, anschließende Differenzierung der Fische (506 b 7ff.) und Vögel (506 b 19ff.) nach der unterschiedlichen Position der Gallenblase an Leber, Gedärmen und Magen erstreckt sich bis *Hist. an.* II 15.506 b 24; vgl. auch *De part. an.* IV 2.676 b 16ff.). In modernen Nachschlagewerken finden sich keine derartigen Betrachtungen zu der Lage der Gallenblase bei den verschiedenen Fisch- und Vogelarten, so dass der Wahrheitsgehalt der aristotelischen Angaben nicht zu überprüfen ist (vgl. dazu auch Lones 1912, 156, der bezüglich eines Teils der genannten Arten einen Vergleich zwischen aristotelischen und moderneren Angaben zur Lage der Gallenblase versucht).

506 b 7 ff. „Unter den Fischen haben die einen sie bei der Leber, z.B. die Haifischartigen, der Wels, die Rhine [Stechrochen- oder Adlerrochen-Art], der Glatt-Batos [Rochen-Art], der Zitterrochen“:

Aristoteles rechnet die ῥίνη unter die flachen und rauen (vgl. *De part. an.* IV 13.697 a 4 ff.) Selachier, d.h. die Rochen, die aufgrund der Länge ihres Schwanzes bäuchlings kopulierten (*Hist. an.* V 5.540 b 11ff.). Sie pflanze sich zweimal jährlich fort, wobei der eine Geburtstermin im Herbst sei, der andere zur Zeit der untergehenden Plejaden (vgl. V 10.543 a 14 ff.; nach *Hist. an.* VI 11.566 a 20ff. sind die Geburtszeiten im Frühjahr sowie zum Winteruntergang der Plejaden Anfang November, während er in V 11.543 b 7 ff. ausschließlich von einer Geburt unmittelbar vor der herbstlichen Tag- und Nachtgleiche spricht; zur Erklärung und zeitlichen Einordnung vgl. Peck 1970, 123 Anm. i). Im Herbst sei sie in besserer körperlicher Verfassung. Die Wurfzahl betrage 7 oder 8. Nach VI 10.565 b 23 ff. gehört die ῥίνη zu den Selachierartigen, bei denen die Muttertiere die Jungen nach der Geburt wieder in den Körper aufnähmen. Zum Beutefang vergrabe sie sich im Sand und locke Beutefische mittels am Maul befindlicher Körperteile an (IX 37.620 b 29 ff.). Außerdem könne sie ihre Farbe wechseln (IX 37.622 a 13). Wie Aristoteles in *Hist. an.* VI 11.566 a 26 ff. ausführt, gehen die sogenannten Rhinobatoi (ῥινόβατοι) scheinbar aus der Verbindung von ῥίνη und Batos (zu diesem vgl. zu 489 b 5 f.) hervor, da die vorderen Körperteile dem Letzteren, die hinteren der ῥίνη gleichen würden (vgl. auch *De gen. an.* II 7.746 b 5 ff.).

Aristoteles' Angaben charakterisieren die Rhine eindeutig als eine Rochenart (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 147 f.). Die offensichtliche Lebensweise am Meeresboden und der Besitz eines langen Schwanzes deuten wie beim Batos am ehesten auf eine Art aus der Familie der Stechrochen (*Dasyatidae*) oder der Adlerrochen (*Myliobatidae*; vgl. zu 489 b 5 f.). Thompson 1947, 221 f. s.v. ῥίνη vermutet hingegen den Engelhai (*Squatina squatina*) aus der Gattung der Engelhaie (*Squatina*) hinter Aristoteles' ῥίνη. Dies ist insofern unwahrscheinlich, als der Engelhai zwar eidonomisch und in seinem bodennahen Habitat Merkmale mit zahlreichen Rochenarten teilt, doch nicht über einen derart charakteristischen langen Schwanz wie z.B. die Stech- oder Adlerrochen verfügt (vgl. Louisy 2002, 400 f.; zur Bestimmung der ῥίνη als Engelhai oder Rochenart vgl. auch Kullmann 2007, 752).

Nach Ath. VII 294 d (= fr. 310 Rose, 196 Gigon) rechnet Aristoteles die ῥίνη unter die Haifischartigen.

Was den λειόβατος angeht, so erwähnt Aristoteles außer der Angabe zur lebernahen Gallenblase und der sich im Namen ausdrückenden Glätte der Haut (vgl. zu 505 a 26 f.) den Glatt-Batos lediglich noch in *Hist. an.* VI 11.566 a 32 ff., wo er ihn unter die ovoviviparen flachen Selachier, d.h. die Rochen, einreiht.

Ob es sich beim λειόβατος tatsächlich um den Glattrochen (*Dipturus batis*) gemäß heutiger Terminologie handelt, ist nicht zu entscheiden (vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 147 und Thompson 1947, 147 s.v. λειόβατος).

Zum Wels vgl. zu 490 a 3ff.; zum Zitterrochen vgl. zu 505 a 3f.

506 b 9f. „und unter den langen Fischen der Flussaal, die Seenadel und die Zygaina":

An der βελόνη, deren sprechender Name ‚Nadel' ebenfalls auf einen länglichen Fisch hinweist, interessiert Aristoteles vor allem das charakteristische Brutverhalten. Demnach reiße zur Zeit der Eiablage im Winter (vgl. *Hist. an.* V 11.543 b 9ff.) ein auf der Bauchseite befindlicher Schlitz auf, der sich nach Abgabe der Eier wieder schließe (VI 13.567 b 22ff.). Nach VI 17.571 a 2ff. sowie *De gen. an.* III 4.755 a 32ff. reißt die βελόνη aufgrund der Größe der Eier bereits vor dem Laichen auf. Die Eier selbst lege sie an den eigenen Körper ab, weshalb die Jungtiere wie junge Spinnen um den Elternfisch herumschwimmen würden. Außerdem sei sie ein Schwarmfisch (*Hist. an.* IX 2.610 b 3ff.).

Sowohl der sprechende Name wie auch das beschriebene Fortpflanzungs- und Brutverhalten sind eindeutiger Beleg dafür, dass es sich bei der aristotelischen βελόνη um einen Vertreter aus der Familie der Seenadeln (*Syngnathidae*) handelt. Während der beschriebene Schlitz an der Unterseite auf ein Männchen aus der Unterfamilie der Eigentlichen Seenadeln (*Syngnathinae*) deutet, die an der Schwanzunterseite eine durch zwei Hautfalten gebildete Bruttasche besitzen, in der sich die Eier entwickeln, verweist die Angabe zu den am Körper des Elterntiers haftenden Eiern auf eine Art aus der Unterfamilie der Schlangennadeln (*Nerophinae*), da deren Männchen die Eier frei in zwei oder mehreren Reihen an der Bauchseite tragen (vgl. Fiedler 1991, 332ff. sowie Louisy 2002, 366ff.). Es ist also durchaus möglich, dass Aristoteles mit der βελόνη unbewusst mehrere unterschiedliche Arten der Seenadelfische beschreibt, zumal sich die einzelnen Spezies mitunter sehr leicht verwechseln lassen. Aubert-Wimmer 1868, I 125 plädieren aufgrund des aufreißenden Bauches für die Große Seenadel (*Syngnathus acus*; so auch Thompson 1947, 29ff. s.v. βελόνη, dem zufolge sich aber die hiesige Angabe zur Gallenblase und zum Sozialverhalten auf den Gewöhnlichen Hornhecht [*Belone belone*] beziehen würde, dessen Name ebenfalls βελόνη sei [so auch Strömberg 1943, 36f.]).

Die Zygaina (ζύγαινα) ist unbestimmbar, da es außer der hiesigen Angabe zur Lage der Gallenblase und zur Länge ihres Körpers keine weiteren Bemerkungen bei Aristoteles gibt. Auch der im Namen angedeutete Bezug zu einer jochförmigen Körpergestalt (nach Strömberg 1943, 35 ist ζύγαινα von ζυγόν, Joch, abgeleitet) gibt keinen Hinweis auf die Fischart. Auszuschließen ist aufgrund des tropischen Lebensraumes die an den Namen

anknüpfende Identifizierung mit dem Hammerhai (*Squalus zygaina*), die Thompson 1947, 74f. s.v. ζύγαινα aufgrund spätantiker Angaben vorschlägt (so auch Louis 1964, Peck 1965 und Strömberg [wie oben]).

506 b 10f. „Auch beim Kallionymos [wörtlich: ‚der Schönnamige'], der unter den Fischen im Verhältnis zur Körpergröße die größte Gallenblase hat, ist die Gallenblase auf der Leber“:

Die außerordentlich große Gallenblase dieses küstennah lebenden Fisches (vgl. *Hist. an.* VIII 13.598 a 9ff.) wird Aelian XIII 4 zufolge nicht nur von Aristoteles erwähnt (demnach habe sie Aristoteles auch nahe des rechten Lappens der links gelegenen Leber lokalisiert [= fr. 317 Rose, 270,43 Gigon]). Auch bei den Komikern Menander und Anaxippus sei von der sprichwörtlichen Größe der Gallenblase die Rede gewesen, die den καλλιώνυμος auszeichne (vgl. auch Ath. VII 282 d, der auf Werke anderer Autoren verweist, wonach der Name καλλιώνυμος lediglich einer unter mehreren zur Bezeichnung ein und desselben Fisches sei. So heiße der καλλιώνυμος auch ἀνθίας, κάλλιχθυς, ἱερός, ἔλοψ und λύκος, nach Ath. VIII 356 a auch οὐρανόσκοπος [wörtlich: ‚Himmelsschauer']).

Vor allem die angebliche Namensgleichheit mit dem Himmelsschauer (οὐρανόσκοπος), die auch Plin. *Nat. hist.* XXXII 69 mit dem zusätzlichen Hinweis erwähnt, dass dessen Name von der Lage des Auges auf dem Kopf abgeleitet sei, lässt beim καλλιώνυμος an den Gewöhnlichen Himmelsgucker (*Uranoscopus scaber*) denken (so z.B. Aubert-Wimmer 1868, I 129; Louis 1964, 60 Anm. 6; Peck 1965, 129 Anm. c), der nach Cuvier (zitiert von Thompson 1910, zu 506 b 11 Anm. 4) wie alle zur Familie der Himmelsgucker (*Uranoscopidae*) gehörenden Arten eine außerordentlich große Blase besitzen soll (in modernen Nachschlagewerken finden sich dazu keine Angaben). Doch selbst wenn es sich beim οὐρανόσκοπος um den Gewöhnlichen Himmelsgucker handeln sollte, ist es völlig ungewiss, ob dieser überhaupt mit dem aristotelischen Schönnamigen identisch ist, zumal in den erhaltenen Pragmatien keine diesbezüglichen Anhaltspunkte vorliegen (vgl. Thompson 1947, 98f. s.v. καλλιώνυμος).

506 b 20ff. „Denn die einen haben die Gallenblase beim Magen, andere bei den Gedärmen, z.B. die Straßentaube, der Rabe, die Wachtel, die Chelidon [Schwalben- oder Segler-Art] und der Sperling“:

Neben der an der hiesigen Stelle vorliegenden Angabe zur darmnahen Lage der Gallenblase findet sich eine weitere Bemerkung zur Anatomie der im Anschluss an den Raben aufgezählten ὄρτυξ in *Hist. an.* II 17.509 a 1ff., wonach das gleichzeitige Vorkommen eines Kropfes sowie eines breiten und weiten unteren Speiseröhrenabschnittes eine Besonderheit dieses Vogels darstellt (a 12ff.). Die übrigen Beschreibungen innerhalb der *Hist. an.* be-

treffen das Flug-, Fortpflanzungs- und Aufzuchtverhalten: So ist die ὄρτυξ nach VIII 12.597 a 20ff. zwar ein Zugvogel, der abgesehen von einigen Individuen im Herbst in wärmere Regionen zieht. Doch trotzdem sei sie aufgrund ihres schweren und massigen Körpers nicht zu den guten Fliegern zu rechnen, was durch die im Flug als Ausdruck der Mühen ausgestoßenen Schreie deutlich werde (vgl. 597 b 13f.). Nach IX 8.613 b 6ff. baut auch sie wie alle anderen schwerfälligen bzw. flugunfähigen schweren Vögel (in 597 b 19f. vergleicht Aristoteles die Gestalt der ὄρτυξ-Henne mit einem Sumpfvogel) keine hochgelegenen Nester, sondern legt die Eier an geschützten Plätzen in selbst gescharrte Mulden. Da die ὄρτυξ aufgrund der schlechten Flugfähigkeiten jedoch keine Nahrung herbeibringen könne, müssten sich die geschlüpften Küken im Gefolge der Eltern sofort auf Futtersuche begeben. Im Schlaf beschützten die Elterntiere die Küken mit ihrem Körper (zum Nestbau vgl. auch VI 1.558 b 30ff. und IX 8.614 a 31f.; zu den schweren Vögeln, d.h. den Hühnerartigen, vgl. zu 504 a 24ff.). Was die Lautäußerungen der ὄρτυξ angeht, so singen nach *Hist. an.* IV 9.536 a 25ff. nur die männlichen Tiere, wobei sie hauptsächlich bei Kämpfen in der Brutzeit Töne von sich geben würden (vgl. die ausführliche Darstellung der Hahnenkämpfe zur Balzzeit in IX 8.613 b 33ff.). Wie Rebhühner seien auch die ὄρτυγες versessen auf sexuelle Vereinigung (614 a 26f.).

Gerade die von Aristoteles angegebene Merkmalkombination ‚bodenbrütend, Hühnervogel, Zugvogel' belegt die Richtigkeit der allgemeinen Annahme, dass es sich bei der ὄρτυξ um die Wachtel (*Coturnix coturnix*) handelt, einen bodenlebenden Teilzieher aus der Familie der Fasanenartigen (*Phasianidae*; vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 103 sowie Thompson 1936, 215ff. s.v. ὄρτυξ). Zu den Wachteln heißt es im Lexikon der Biologie 14, 255 s.v. Wachteln: „… kleine Vertreter der Fasanenvögel. Mit einer Länge von 18 cm ist die auch in Deutschland heimische sandbraune Wachtel (Coturnix coturnix …) nur starengroß. Sie bewohnt in verschiedenen Rassen weite Teile Europas, Afrikas und Asiens. … Als einziger Zugvogel … unter den europäischen Hühnervögeln kehrt die Wachtel erst Ende April ins Brutgebiet zurück und zieht bis Oktober/November wieder ab. Das Gelege in einer flachen Bodenmulde umfaßt 7–18, meist um 10 bräunliche Eier … Das Weibchen brütet allein, die nestflüchtenden Jungen schlüpfen stark synchronisiert, oft innerhalb 1 Stunde; sie sind nach 19 Tagen voll flugfähig." Vgl. zur Wachtel auch Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 88 und Tafel 33 sowie Karte 109.

Athenaios' Verweis in IX 392 b–c (= fr. 345 Rose, 261 Gigon) auf die aristotelische Beschreibung des Nestbaues der ὄρτυξ bezieht sich auf 613 b 6ff.

Was den στρουθός angeht, der an der hiesigen Stelle als letztes Beispiel eines Vogels mit magennaher Gallenblase genannt wird, sind weitere anatomische Angaben die lange Magenform, die statt des Besitzes einer breiten

Speiseröhre oder eines Kropfes (II 17.509 a 7ff.) für alle kleineren Vögel typisch sei (nach IX 14.616 a 14 ist er ein wenig kleiner als der Eisvogel), außerdem die Winzigkeit der Blinddärme (II 17.509 a 22f.). Daneben berichtet Aristoteles, der στρουθός sei ein Larvenfresser (VIII 3.592 b 16f.), er wälze sich und bade in Staub und Wasser (IX 49B.633 b 3f.) und wechsle in der kalten Jahreszeit die Farbe des Federkleides von schwärzlich-dunkel hin zu weiß (III 12.519 a 3ff.). Nach *De gen. an.* IV 6.774 b 26ff. sind die frisch geschlüpften Küken zunächst unvollständig ausgebildet und blind, wie es auch bei allen anderen kleinen Vögeln mit großer Wurfzahl der Fall sei. Ob Aristoteles mit der diminutiven Bezeichnung στρουθίον eine dem στρουθός nahestehende, jedoch eigene Spezies bezeichnen will, ist aus den Angaben nicht ersichtlich. So bespringe das Männchen des στρουθίον während der hitzigen Begattung das Weibchen im Stehen (*Hist. an.* V 2.539 b 31ff.). Außerdem gebe es die Ansicht, dass die männlichen Tiere lediglich ein Jahr lebten. Als Beweis sehe man die Tatsache an, dass im Frühjahr kein Individuum mit einem schwarzen Fleck an der Kehle zu finden sei, der nur bei älteren Tieren vorkomme. Weibliche Individuen seien hingegen langlebiger. Dies sei aus den verhärteten Schnäbeln zu erkennen, einem Charakteristikum älterer Tiere (IX 7.613 a 29ff.; nach *De long.* 5.466 b 11f. sind die männlichen στρουθοί aufgrund ihrer Zeugungslust – die häufige Samenabgabe bewirke ein Auszehren – ebenfalls kurzlebiger als die Weibchen, was für eine Identität von στρουθός und στρουθίον sprechen könnte).

Unabhängig von einer möglichen Unterscheidung zwischen στρουθός und στρουθίον dürften mit beiden Bezeichnungen eine oder mehrere Arten von Sperlingsvögeln (*Passeridae*) gemeint sein, auf die zahlreiche der aristotelischen Merkmale wie die Größe, die Insektennahrung, die Kopulationshäufigkeit oder der Entwicklungsstand der geschlüpften Jungvögel hindeuten. Vgl. Lexikon der Biologie 13, 67 s.v. Sperlinge: „Spatzen, vorwiegend graubraune, kleine (bis 15 cm) Vögel … Körner- oder allesfressende Kulturfolger in Feldern und Gärten, gesellig. … in der Regel Standvögel, die in Löchern und Nischen an Häusern und Bäumen nisten. Meist werden 3–4 Bruten mit 5–6 Jungen jährlich aufgezogen; diese werden mit Insekten gefüttert.“ (die Augen der schlüpfenden Jungen sind nach ebd. 67 s.v. Sperlingsvögel geschlossen). Neben dem Haussperling (*Passer domesticus*), bei dem die Männchen einen charakteristischen schwarzen Latz besitzen, auf den Aristoteles mit seiner Bemerkung vom schwarzen Kehlfleck des στρουθίον anspielen dürfte (vgl. Jonsson 1999, 496f.), ist dabei unter anderen auch an den Weidensperling (*Passer hispaniolensis*), den Feldsperling (*Passer montanus*) oder den Steinsperling (*Petronia petronia*) zu denken, die ebenfalls in Griechenland beheimatet sind (vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 412f. und Tafel 91 sowie Karten 336–339; zur Bestimmung vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 108f. und Thompson 1936, 268ff. s.v στρουθός).

Nach Ath. IX 391f–392 a (= fr. 350 Rose, 260 Gigon) habe Aristoteles die Gelegegröße des στρουθός mit 8 Eiern angegeben. Außerdem verschwinde Aristoteles zufolge das Männchen im Winter, während das Weibchen das ganze Jahr über zu sehen sei, was man aus dessen farblich wechselndem Federkleid erschließen könne.

Neben dem Sperling bezeichnet στρουθός bei Aristoteles auch den Vogel Strauß (zu diesem vgl. Thompson 1936, 270ff. s.v. στρουθός; Kullmann 2007, 758f. und zu 504 a 23f.).

Zur Straßentaube vgl. zu 488 a 3f., zur Chelidon zu 487 b 24ff., zum Raben zu 508 b 35f.

Kapitel 16 (506 b 24–506 b 33)

506 b 24ff. „Nieren und eine Blase haben alle Lebendgebärenden unter den Vierfüßern. Keines der übrigen Tiere, die Eier gebären, hat diese Teile, z.B. weder Vogel noch Fisch“:

Zu Nieren und Harnblase der lebendgebärenden Vierfüßer sowie zu deren Fehlen bei den meisten der übrigen Lebewesen vgl. zu 496 b 35ff. (Nieren) sowie zu 489 a 3ff. (Harnblase).

506 b 27f. „und von den Vierfüßern hat sie allein die Meeresschildkröte in einer Größe, die im Verhältnis zu den anderen Teilen steht“:

Während Aristoteles an der hiesigen Stelle sowie in *De part. an.* III 8.671 a 23ff. nur der Meeresschildkröte eine verhältnismäßig große Harnblase sowie Nieren zuspricht, führt er abgesehen von der ἐμύς bzw. ἑμύς genannten Weichschildkröte (vgl. zu 506 a 17ff.) allgemein die Schildkröte als Ausnahme unter den gewöhnlich blasen- und nierenlosen eiergebärenden Vierfüßern an. Wie Aristoteles in *De part. an.* 671 a 16ff. erläutert, sei dies bei den Meeresschildkröten auf die fleischige und blutreiche Lunge, bei den Landschildkröten auf die außerordentliche große Lunge zurückzuführen. Außerdem erlaube der knöcherne und dichte Panzer der Schildkröten im Gegensatz zu dem weichen Fleisch anderer Lebewesen kein Verdunsten der auszuscheidenden Flüssigkeit, weshalb sie einen Aufnahmebehälter benötigten.

Was den Besitz einer Harnblase bei eiergebärenden Vierfüßern angeht, so stimmt Aristoteles’ Beschränkung auf die Schildkröten nur teilweise mit den Tatsachen überein. Zwar fehlt den Schlangen, den Chamäleons, den Krokodilen oder zahlreichen Eidechsen tatsächlich eine Harnblase, eine allgemeingültige Aussage über alle Reptilien lässt sich aber nicht treffen. Auch die Behauptung, wonach allen eiergebärenden Vierfüßern Nieren fehlten, ist sachlich falsch, da sowohl alle Amphibien wie auch Reptilien nierenbe-

sitzende Lebewesen sind. Allerdings stimmt sie mit Aristoteles' theoretischer Grundannahme überein, wonach alle Lebewesen ohne Blase auch ohne Nieren sein müssten, da diese lediglich Hilfsorgane der Blase seien (vgl. zu 489 a 3ff. und zu 496 b 35ff.).

Nach Aubert-Wimmer 1868, I 286 sind anders als von Aristoteles behauptet die Nieren der Landschildkröten relativ größer als die der Meeresschildkröten. In heutigen Nachschlagewerken finden sich dazu keine Angaben.

506 b 28ff. „Die Meeresschildkröte hat Nieren, die denen der Rinder ähneln. Die Niere des Rindes ist derart, dass sie eine einzige ist, aber aus vielen kleinen zusammengesetzt":

Auch die menschlichen Nieren ähneln nach *De part. an.* III 9.671 b 5ff. den gelappten Nieren der Rinder (vgl. zu 496 b 35), ebenso die der Robben (vgl. zu 497 a 7f.).

Allgemein zur Morphologie der Schildkrötenniere schreibt Starck 1982, 923: „Die Niere der Schildkröten ist rundlich und zeigt ein Oberflächenmuster von schmalen, stark gewundenen Wülsten, die durch seichte Furchen getrennt sind. Die Windungen entsprechen den Lappen der übrigen Reptilien."

Kapitel 17 (506 b 33–509 a 23)

506 b 33ff. „Das Herz liegt ungefähr in der Mitte, außer beim Menschen. Denn wie vorher gesagt, hat dieser es mehr auf der linken Seite":

Es handelt sich um einen Rückverweis auf *Hist. an.* I 17.496 a 14ff. (vgl. z. St.).

507 a 2ff. „Das Herz liegt auch hinsichtlich seiner Spitze bei allen nach vorn. Jedoch scheint es bei den Fischen nicht so zu sein. Denn ein Fisch hat das spitze Ende nicht zur Brust, sondern zum Kopf und zum Maul hin gerichtet":

Obgleich er in *De resp.* 16.478 a 34ff. zwecks detaillierterer Angaben zur Lage von Fischherz und -kiemen neben seinem anatomischen Atlas auch auf die hiesige Stelle der *Hist. an.* verweist, sind die genauesten Erkenntnisse über seine diesbezüglichen Vorstellungen gerade aus *De resp.* zu gewinnen: Aristoteles erklärt in 478 b 2ff. die scheinbare Differenz in der Lage der Herzspitze bei Fußtieren (zur Brust hin gerichtet) und Fischen (zum Kopf hin gerichtet) mit der unterschiedlichen Neigung bzw. Neigungsfähigkeit des Kopfes, die ausschlaggebend für die Richtung der Herzspitze sei. Somit kann Aristoteles eine relative Übereinstimmung dahingehend

konstatieren, als bei Fußtieren wie auch bei Fischen die Neigungsrichtung des Kopfes der Richtung der Herzspitze entspricht, wobei Aristoteles bei den Vierfüßern von einer nach unten geneigten Kopfhaltung zur Brust hin ausgeht, bei den Fischen von einer gerade nach vorn gerichteten (vgl. Ogle 1897, z.St. [zitiert in Ross 1955, 333]). Zweck der Erklärung ist es offensichtlich, in der Theorie einen einzelnen übergeordneten Grund für die in der Praxis festzustellende unterschiedliche Ausrichtung der Herzspitze bei Fischen einerseits und den übrigen herzbesitzenden Lebewesen andererseits zu liefern. Weshalb jedoch die Lage der Herzspitze mit der Neigung des Kopfes im Zusammenhang steht, lässt Aristoteles unbeantwortet (wie bereits zu 496 a 7ff. angemerkt [vgl. z.St.], konstatiert Aristoteles dort im Gegensatz zur hiesigen Aussage keinen Unterschied in der Ausrichtung der Herzspitze bei Fischen und den anderen Lebewesen).

Tatsächlich ist die Herzspitze bei Fischen nicht zum Kopf hin, sondern entgegengesetzt nach caudal, d.h. schwanzwärts, gerichtet. Vgl. Starck 1982, 1011: „Das Herz der Fische … weist stets die erwähnte S-Krümmung auf, bei der das Atrium (i.e. Vorhof) nach dorsal und rostral verschoben wird und dorsal des Ventrikelabschnittes (i.e. Herzkammerabschnitt) und des Truncus (sc. Truncus arteriosus, Anfangsteil der ventralen Aorta) zu liegen kommt. Der Scheitel der zweiten Krümmung bildet eine deutliche, nach caudal gerichtete Herzspitze."

Wenn Aristoteles trotzdem von einer Ausrichtung der Herzspitze zum Kopf hin ausgeht, so bestimmt er möglicherweise den als Verbindungsrohr zwischen ventraler Aorta und Herzkammer scheitelwärts gelegenen *Conus arteriosus* (i.e. Ausströmungsrohr aus der Herzkammer) als Herzspitze, welcher jedoch nur bei Knorpelfischen stark entwickelt ist (vgl. die Abb. 327 in Romer-Parsons 1983, 409). Denkbar ist allerdings auch eine Verwechslung der Herzspitze mit dem sogenannten *Bulbus arteriosus*. Bei diesem handelt es sich um eine Erweiterung des herznahen Endes des *Truncus arteriosus*, d.h. des Anfangsteils der ventralen Aorta, der gerade bei den Knochenfischen (*Teleostei*) bei gleichzeitiger Reduktion des *Conus arteriosus* ausgeprägt vorhanden ist. Letztlich kann man auch nicht ausschließen, dass Aristoteles den ebenfalls cranial zum Kopf hin gerichteten Scheitel der ersten Herzkrümmung bzw. des Atriums als Herzspitze betrachtet (vgl. ebd. 429 Abb. 347 B). Dies wird von den bisherigen Kommentatoren und Übersetzern übersehen, da sie fälschlicherweise den aristotelischen Terminus für die Herzspitze (507 a 2: τὸ ὀξύ) mit dem Ausdruck τὸ ἄκρον (507 a 5) gleichsetzen, der in allgemeiner Weise Anfang bzw. Ende des zumal bei Fischen röhrenartigen Organkörpers bezeichnet. Wenn nun Aristoteles anschließend in *Hist. an.* II 17.507 a 5ff. davon spricht, dass aus dem Ende des Herzens, d.h. ihrem Textverständnis nach aus der Herzspitze, eine zu den Kiemen verlaufende Röhre entspringt, müssen sie ihre Herz-

spitze gezwungenermaßen im *Conus arteriosus* bzw. *Bulbus arteriosus* lokalisieren, da aus diesen der *Truncus arteriosus* hervorgeht, welcher die von Aristoteles angesprochene Röhre darstellt (vgl. z.St.; zur Anatomie des Fischherzens vgl. Starck 1982, 1011ff.; zur Herzspitze bei Säugetieren vgl. auch zu 496 a 12f.).

507 a 5ff. „Und das Ende der Fischherzen liegt dort an, wo rechte und linke Kiemen aufeinander treffen. Es gibt auch andere Gänge, die sich aus dem Herzen in jede der Kiemen erstrecken, und zwar größere bei den größeren Fischen und kleinere bei den kleineren Fischen. Aber bei den großen Fischen ist die an den Enden des Herzens befindliche Röhre sehr dick und weiß“:

In *De resp.* 16.478 b 7ff. berichtet Aristoteles von einem sehnigen Rohr, welches am Herzende entspringen und zur Mitte hin verlaufen würde, wo sich alle Kiemen berührten. Von dieser als der größten Röhre sowie von anderen direkt aus dem Herzen entspringenden erstreckten sich noch weitere Gänge in die Kiemenenden.

Es ist klar, dass mit der größten und dem aristotelischen Herzende entspringenden sehnigen Röhre lediglich der *Truncus arteriosus*, das Anfangsteil der ventralen Aorta, gemeint sein kann, der nahe den Kiemen aus der Herzkammer hervorgeht. Die von dieser Röhre zu den Kiemen abgehenden Gänge sind folglich die paarigen Kiemenarterien, die den Kiemen das sauerstoffarme Blut zuführen, wobei entsprechend der Kiemenzahl (zu den Kiemen der Knochen- und Knorpelfische vgl. zu 505 a 8ff. und 505 a 17f.) die Knochenfische 4 Paare von Kiemenarterien besitzen, die Plattenkiemer (*Elasmobranchii*) bzw. die rezenten Haie und Rochen in der Regel 5 (vgl. Fiedler 1991, 138f. mit Tafel 27a). Vgl. ebd. 136ff.: „Das Fischherz ist ein ‚venöses‘ Kiemenherz, das nur desoxygeniertes (i.e. sauerstoffarm) Blut transportiert. Es liegt hinter den Kiemen in der Pericardialhöhle (i.e. Herzbeutelhöhle), die ventral und lateral vom Schultergürtel geschützt wird. Die früheste Herzanlage ist 4kammerig und röhrenförmig. Von caudad nach craniad liegen Sinus venosus (i.e. dem Vorhof vorgelagerter Herzabschnitt), Atrium (i.e. Vorhof), Ventrikel (i.e. Herzkammer) und Conus arteriosus (i.e. Ausströmungsrohr aus der Herzkammer) hintereinander. … Aus der Herzkammer wird das Blut in den Truncus arteriosus gepumpt, von dem die paarigen Kiemenarterien entspringen. Diese zuführenden Arteriae branchiales (i.e. Kiemenarterien) versorgen die Kiemen mit desoxygeniertem Blut, und die Arteriae epibranchiales (i.e abführende Kiemenarterien) leiten das oxygenierte (i.e. sauerstoffreich) Blut in die beiden Aortenwurzeln … Die afferenten und efferenten (i.e. zu- und abführend) Kiemenarterien sind vom muskulösen Typ und haben sogar eine stärkere Muscularis als die Aorta, …“ (zu den anatomischen Termini vgl. auch zu 507 a 2ff.).

Unnötig ist die von Aubert-Wimmer 1868 zu 507 a 5 (post ἀνήρτηται δ’) in Anlehnung an die genannte Stelle aus *De resp.* vorgeschlagene Konjektur αὐλῷ, der sich Dittmeyer 1907, Thompson 1910 und Peck 1965 anschließen. Unter den beiden überlieferten Textvarianten ist mit Bekker 1831, Louis 1964 αὐτῶν ($C^{a}A^{a}G^{a}$*pr.*H^{c}*pr.*) im Sinne eines Genitivus partitivus der ‚Fischherzen‘ der Vorzug zu geben gegenüber dem syntaktisch und inhaltlich schwer zu deutenden αὐλῷ, für das sich Balme 2002 entscheidet. Schneider 1811 konjiziert αὐτῆς.

507 a 10f. „Nur wenige Fische haben eine Speiseröhre, z.B. der Meeraal und der Flussaal, aber auch diese haben nur eine kleine“:

Grundsätzlich benötigen gemäß aristotelischer Anschauung nur diejenigen Tiere eine ausgeprägte Speiseröhre zwecks Überbrückung des Nahrungsweges vom Mund in den Magen, die aufgrund ihrer Lungenatmung eine Luftröhre besitzen (vgl. zu 493 a 5 und zu 493 a 5ff.). Bei den kiemenbesitzenden Fluss- und Meeraalen sieht Aristoteles den Grund für den Besitz einer Speiseröhre offensichtlich in ihrem langgestreckten Körperbau, weswegen sich ihr Magen nicht direkt an den Mund anschließe, wie dies bei den meisten anderen Fischen der Fall sei (*Hist. an.* II 17.507 a 26ff.; vgl. auch *De part. an.* III 14.675 a 8f., wonach ein Teil der Fische eine Speiseröhre hat, der andere aber nicht; zu den Aalartigen vgl. zu 489 b 26ff.).

507 a 16ff. „und es gibt auch eine bestimmte Unterart von Hasen sowohl an anderen Orten als auch im Gebiet des Bolbe- [wörtlich: ‚Zwiebel-‘]Sees in dem sogenannten ‚Feigenland‘ [‚Sykine‘], die zwei Lebern zu haben scheinen, weil deren Gänge in einiger Entfernung zusammentreffen“:

Wie in anderen Fällen auch steht γένος an der hier vorliegenden Stelle für eine bestimmte Rasse bzw. Unterart (vgl. zu 488 a 30f. und zu 505 b 8ff.), deren Individuen sich durch eine besondere Anatomie der Leber auszeichnen.

Der See Bolbe (wörtlich: ‚Zwiebel‘), der auch heute noch den Namen Volvi trägt, liegt in Mygdonien (vgl. Th. I 58) im Osten der nördlichen Chalkidike und mündet über einen kleinen Abfluss in den strymonischen Golf. Er wird von Aristoteles lediglich an der hiesigen Stelle erwähnt. In Aischylos *Pers.* 494 wird er als sumpfiges Schilfgewässer beschrieben. Die umgebende Landschaft Συκίνη (wörtlich: ‚Feige‘) bleibt in der überlieferten griechischen Literatur sonst ungenannt. Möglicherweise handelt es sich bei Sykine um eine lokale Bezeichnung eines bestimmten Teils von Mygdonien.

507 a 21ff. „Auch hat man beim Öffnen eines Vierfüßers schon beobachtet, dass die Milz auf der rechten Seite, die Leber hingegen auf der linken lag. Aber solche Tiere wertet man als missgebildet“:

Vgl. zu 496 b 17ff.

507 a 24f. „Die Luftröhre erstreckt sich bei allen Lebewesen bis in die Lunge (in welcher Weise, werden wir später ausführen)“:

Aristoteles vorausweisende Bemerkung bezieht sich zwar sachlich auch auf *Hist. an.* I 16.495 a 30ff. (vgl. z.St. sowie zu 495 b 8ff.) und 17.496 a 27ff. (vgl. z.St.), wo er am Beispiel des Menschen die Teilung der Luftröhre und ihren Verlauf in die beiden Lungenflügel sowie (indirekt) die Luftröhrenverästelungen ausführlich beschreibt. Aus methodologischen Gründen kann er sich jedoch nicht auf diese innerhalb der Schrift vorangehenden Stellen, sondern nur auf die folgende Passage *Hist. an.* III 3.513 b 11ff. beziehen, in der er neben der eigentlichen Darstellung des Blutgefäßsystems in der Lunge auch beiläufig auf den Verlauf der Bronchialbaums zu sprechen kommt (vgl. ebenfalls zu 496 a 27ff.). Denkbar wäre auch ein Verweis auf *De part. an.* III 3.664 a 24ff. Allerdings geht er auch dort im Rahmen der ätiologischen Besprechung der Luftröhre nur sehr kurz auf deren genauen Verlauf ein (vgl. zu 493 a 5ff. und zu den dort angegebenen Lemmata). Letztlich bleibt also unklar, auf welche Stelle Aristoteles konkret verweist.

507 a 28ff. „oft stülpt sich deshalb bei einigen großen Fischen, wenn sie kleinere verfolgen, der Magen vor in den Mund“:

Namentlich nennt Aristoteles in *Hist. an.* VIII 2.591 b 4ff. den unbestimmbaren Sinodon (σινόδων) sowie die allgemein als Schriftbarsch (*Serranus scriba*) identifizierte χάννη (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 139, 143; Thompson 1947, 255f. s.v. συνόδους, 283f. s.v. χάννα), bei denen sich diese Verhaltensweise finde. Tatsächlich gibt es eine derartige Fähigkeit bei Fischen jedoch nicht.

507 a 30ff. „Alle genannten Lebewesen haben einen Magen, und diesen in identischer Lage (er liegt nämlich direkt unter dem Zwerchfell), und einen daran anschließenden Darm, der sich letztlich zum Ausgang der Nahrung und zum sogenannten ‚Anus‘ [‚Archos‘] erstreckt. Sie haben aber unterschiedliche Mägen“:

Die Ausführlichkeit der Besprechung des Magen-Darm-Traktes, die seiner Bedeutung als lebensnotwendiges Organsystem aller Lebewesen entspricht (vgl. zu 488 b 29f.), steht im Mittelpunkt der restlichen Abschnitte des zweiten Buches. Aristoteles beginnt seine Erörterungen mit den drei unterschiedlichen Magen-Formen der lebendgebärenden Vierfüßer: dem mehrhöhligen Magen der Wiederkäuer (507 a 34ff.) sowie den beiden einhöhligen Magenformen (507 b 15ff.), für die der Magen des Hundes sowie der des Schweines stellvertretend stehen. Die Verschiedenheit der Darmmorphologie bei den Wiederkäuern und den sonstigen lebendgebärenden Vierfüßern mit besonderer Berücksichtigung des Elefanten ist Thema des

darauf folgenden Abschnitts (507 b 27ff.). Die sich daran anschließende Darstellung des Magen-Darm-Traktes der eiergebärenden Vierfüßer beschränkt sich auf den Hinweis der grundsätzlichen Übereinstimmung mit den Verhältnissen bei den lebendgebärenden Vierfüßern (508 a 2ff.). Eine Ausnahme bildeten lediglich die Schlangen und zum Teil auch die Echsen, die aufgrund ihres langgestreckten Körperbaues Besonderheiten in den inneren Teilen aufweisen würden und die von Aristoteles in einem längeren Passus besprochen werden (508 a 8ff.). Die Verdauungsorgane der Fische (508 b 8ff.) und Vögel (508 b 25ff.) werden vor allem in ihren jeweiligen Besonderheiten besprochen, wobei bei den Fischen die Pylorusanhänge, bei den Vögeln die Speiseröhre und der bei zahlreichen Arten zu findende Kropf im Zentrum der Besprechung stehen.

Als Terminus zur Bezeichnung des Anus bzw. des Afters gebraucht Aristoteles das Wort ἀρχός neben der hiesigen Stelle auch in *Hist. an.* III 3.512 b 31f., *De part. an.* III 14.675 b 10f. und *De gen. an.* IV 4.773 a 28. Die in der medizinisch-anatomischen Literatur ebenfalls anzutreffende Verwendung von ἀρχός als Begriff für den Mastdarm (*Rectum*) findet sich bei Aristoteles nicht (anders Thompson 1910 und Peck 1965, die an der hier vorliegenden Stelle beide ‚rectum' übersetzen; vgl. zu entsprechenden Stellen in den hippokratischen Schriften Kullmann 2007, 606). Zur aristotelischen Terminologie der Ausscheidungsorgane vgl. auch zu 489 a 1ff.

507 a 34ff. „Denn zunächst einmal haben diejenigen lebendgebärenden Vierfüßer, die unter den Hörnerträgern keine zwei vollständigen Zahnreihen haben, vier derartige Gänge. Von diesen Tieren sagt man, sie seien Wiederkäuer":

Zum kausalen Zusammenhang von Hornbesitz, unvollständigem Gebiss und mehreren Magenkammern vgl. zu 499 a 23.

507 a 36ff. „Die Speiseröhre nämlich erstreckt sich vom Mund ihren Ausgang nehmend bis zu den unteren Teilen entlang der Lunge, vom Zwerchfell bis zum Großen Magen [Pansen]. Dieser ist in seinem Inneren rau und geteilt":

Aristoteles Aufzählung der vier Mägen der Wiederkäuer in *De part. an.* III 14.674 b 15ff. verweist zu deren anatomischen Beschreibung auf die hiesige Stelle der *Hist. an.* sowie auf den anatomischen Atlas.

Zum Wiederkäuermagen, den Aristoteles als eine der drei typischen Magenformen bei Lebewesen ansieht (vgl. zu 495 b 24ff.), vgl. die moderne Beschreibung bei Romer-Parsons 1983, 344f.: „Unter den Säugern sind bei den wiederkäuenden artiodactylen Ungulaten (i.e. paarhufige Huftiere) – wie Kuh, Schaf, Ziege, Hirsch usw. – vier voneinander verschiedene Magenabschnitte vorhanden … Die ersten beiden – Rumen (Pansen) und Reticu-

lum (Netzmagen) – sind Speichertaschen (Sammelmagen), wo die vegetabilische Nahrung unter Zusatz von Wasser (aus dem Netzmagen) durch die Tätigkeit der Muskelwände zu einem leichter zu bearbeitenden Brei geknetet wird und der Einwirkung von Mikroorganismen ausgesetzt ist. … In aller Ruhe regurgitiert das Tier die so vorbereitete Nahrung, kaut sie erneut und gründlich – Rumination – und führt sie dann über Pansen und Netzmagen nach dem Omasus (Psalter, Blättermagen) zu, wo das Wiedergekäute zerrieben und die Flüssigkeit ausgepreßt wird. Schließlich gelangt der Nahrungsbrei zum Endabschnitt des vierkammerigen Magens, dem Abomasus (Labmagen), wo die chemische Aufbereitung beginnt … Hier allein sind die drei für den Säugermagen charakteristischen Epitheltypen (i.e. Typen der oberflächigsten Zelllage) vorhanden. Pansen, Netzmagen und Psalter gehören somit nicht zum eigentlichen Magen, sondern sind besondere Differenzierungen seines proximalen Anteils (oder des distalen Oesophagusendes [i.e. Speiseröhrenende]). Pansen und Netzmagen sind im übrigen bei den Wiederkäuern ähnlich wie der Oesophagus von einem mehrschichtigen Plattenepithel ausgekleidet, das verhornt ist."

Die von Aristoteles im Folgenden angegebenen Größenverhältnisse der einzelnen Magenabteilungen, wonach der sogenannte Große Magen, d.h. der Pansen, die übrigen an Größe weit übertreffe, der Netz- und Igelmagen, d.h. der auch heute noch als Netzmagen bezeichnete Magenabschnitt sowie der Blättermagen, sich ungefähr entsprächen und das zuletzt liegende Enhystron, d.h. der Labmagen, ein wenig größer als diese und langgestreckter sei, stimmt mit den Tatsachen bestens überein (vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 119 Abb. 3.21 zum Rindermagen in verschiedenen Altersstufen; zu weiteren anatomischen Details der einzelnen Magenabschnitte vgl. die folgenden Lemmata).

Was den von Aristoteles als Großen Magen bezeichneten Pansen betrifft, so sind seine Angaben zu dessen Gestalt eine genaue Beschreibung der tatsächlichen Verhältnisse, wie aus Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 112ff. zu den Wiederkäuern deutlich wird: „An der Grenze zwischen Pansenvorhof und Haube (i.e. Netzmagen) mündet die Speiseröhre in den Vormagen ein. Der Pansen, Rumen …, ist die weitaus größte Abteilung des Vormagens. Als gewaltiger, seitlich abgeflachter Sack nimmt er die linke Bauchhöhlenhälfte für sich in Anspruch. … Durch äußerlich sichtbare Furchen wird der Pansen untergliedert. … Die innere Einrichtung des Pansens … wird durch zwei hervorstechende Strukturen bestimmt: Die Pansenzotten und die Pansenpfeiler. Die Pansenzotten, Papillae ruminis, als lanzett-, blatt- oder zungenförmige Erhebungen der Schleimhaut, sind 3–6 mm, zum Teil 10 mm hoch. … die Pansenpfeiler sind zottenfrei. Als Pansenpfeiler, Pilae ruminis, bezeichnet man ins Innere des Organs vorspringende schleimhautüberzogene Muskelbalken. Sie liegen in gleicher Höhe wie die

Pansenfurchen und stellen verstärkte Duplikaturen der Muskelhaut dar.“ Vgl. auch ebd. Abb. 3.10–13 zum Rindermagen.

507 b 3 ff. „der ‚Netzmagen‘ [‚Kekryphalos‘], so genannt wegen seines Aussehens. Das Äußere nämlich ähnelt dem [Großen] Magen, das Innere aber geflochtenen Haarnetzen. Der Netzmagen ist von der Größe her viel kleiner als der [Große] Magen“:

Der Begriff κεκρύφαλος bezeichnet, wie von Aristoteles angegeben, ursprünglich das Haarnetz der Frauen (vgl. z. B. Hom. *Il.* XX 469). Da frühere Belege nicht existieren, scheint Aristoteles selbst κεκρύφαλος als Terminus für den zweiten Magen der Wiederkäuer eingeführt zu haben. Beim heutigen anatomischen Fachbegriff *Reticulum* handelt es sich um eine lateinische Lehnübersetzung.

Zur Anatomie des Inneren des Netzmagens, der im Deutschen auch als Haube bezeichnet wird, vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 115: „Als weitere Inneneinrichtungen der Haube … ist das auffällige Schleimhautrelief anzusehen, das die Tiefe der taschenförmigen Haube, den Fundus reticuli, gestaltet. Hohe, nicht verstreichbare Leisten der kutanen Schleimhaut, Cristae reticuli, kreuzen sich, so daß ein vernetztes Wabenwerk (deshalb Netzmagen!) von vier- bis sechseckigen Zellen, Cellulae reticuli, entsteht.“ Vgl. auch ebd. Abb. 3.14–15.

507 b 7f. „An diesem liegt der Blättermagen [Echinos; wörtlich: ‚Igel-Magen‘] an, der in seinem Inneren rau und faltig ist, von seiner Größe her dem Netzmagen sehr ähnlich“:

Aristoteles liegt falsch, wenn er in *De part. an.* III 15.676 a 7 ff. das Lab im dritten der vier Wiederkäuermägen, also in dem ἐχῖνος (wörtlich: ‚Igel‘) genannten Magen lokalisiert. Tatsächlich befindet sich das Lab säugender Wiederkäuer im vierten Magen, der in der modernen zoologischen Terminologie entsprechend die Bezeichnung Labmagen (*Abomasum*) trägt (vgl. zu 507 b 9 ff.). Ob Aristoteles den Innenwandfalten des Blättermagens und in ähnlicher Weise denen des Labmagens eine intensivierende Funktion im Prozess der Nahrungsverarbeitung beimisst, wie er dies beim Schweinemagen tut (vgl. zu 507 b 20), ist nicht zu klären.

Nichtsdestoweniger entspricht die von Aristoteles behauptete raue und faltige Struktur im Inneren den anatomischen Tatsachen. Ebenso, wie sie für den aristotelischen Terminus ‚Igel‘ bezeichnend gewesen sein dürfte, ist aus ihr auch die moderne Bezeichnung ‚Blättermagen‘ (im Deutschen auch Buch oder Psalter; *Omasum*) abgleitet. Vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 116 f.: „Als funktionell markante und namengebende Einrichtung des Blättermagens fungieren die Buchblätter, Laminae omasi. Sie hängen von der Kurvatur (i. e. Krümmung) und den Seitenflächen herab und enden über

dem Sulcus omasi (i.e. Blättermagenabschnitt der Magenrinne) mit einem freien, muskelstarken Rand, Pila omasi. So entsteht zwischen Blatträndern und dem Sulcus omasi ein Kanal, Canalis omasi. … Die Blätter sind in Serie angelegt … Neben großen und mittelgroßen, gibt es kleine und (beim Rind) auch kleinste Blätter. … Die Zwischenräume zwischen den Blättern, Recessus interlaminares, sind prall mit Futterbrei ausgefüllt.“ Vgl. auch ebd. Abb. 3.16–18.

507 b 9ff. „Nach diesem liegt das sogenannte ‚Enhystron‘ [Labmagen], größer als der Blättermagen und hinsichtlich seiner Gestalt mehr in die Länge gestreckt. In seinem Inneren hat es zahlreiche große und glatte Falten“:

Die genaue etymologische Herkunft und Bedeutung des anatomischen Fachbegriffs ἤνυστρον ist unsicher. Strömberg 1944, 63f. vermutet ein Kompositum von ὕστρος (‚unterer Magen‘), dessen ursprüngliche Bedeutung ‚feister Magen‘ gewesen sei. Die angenommene Übernahme aus der Volkssprache begründet er mit dem erstmaligen Beleg bei Aristophanes *Eq.* 356, wo es allgemein den ‚Kuhmagen‘ bezeichnet, sowie der Erwähnung als kulinarische Delikatesse bei diversen Komikern.

Obwohl Aristoteles das Lab fälschlicherweise dem Igel- bzw. Blättermagen, nicht aber dem Labmagen, dem eigentlichen Magen der Wiederkäuer, zuordnet, ist sein anatomisches Wissen von dessen äußerer und innerer Gestalt sehr genau (zur Lokalisierung des Labs wie zur möglichen Funktion der Innenfalten vgl. zu 507 b 7f.). Vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 117f.: „Der Labmagen, Abomasum … schließt sich den drei Abteilungen des Vormagens an, ist ihnen gegenüber durch drüsenhaltige Schleimhaut charakterisiert und wird deshalb auch Drüsenmagen genannt. Er besitzt die Form einer Retorte. … Das Innenrelief des Labmagens … ist gekennzeichnet durch nicht verstreichbare Falten, Plicae spirales, die hinter dem Ostium omasoabomasicum (i.e. Blättermagen-Labmagen-Öffnung) beginnen und sich über Fundus (i.e. Labmagengrund) und Corpus abomasi (i.e. Labmagenkörper) erstrecken.“ Vgl. auch ebd. Abb. 3.19–20.

507 b 17 „Auch der Thos [Raubtier-Art] hat alle inneren Teile ähnlich wie der Wolf“:

Aristoteles widmet sich dem θώς innerhalb der *Hist. an.* an zwei Stellen ausführlicher. Nach *Hist. an.* VI 35.580 a 28ff. ist der θώς zum Schwanz hin länglich, aber von geringerer Körperhöhe als der Hund. Trotz seiner kurzen Beine zeichne er sich durch seine Schnelligkeit aus, da er sehr geschmeidig sei. Außerdem springe er weit. In IX 44.630 a 9ff. erklärt Aristoteles, dass der θώς menschenfreundlich, aber mit Hund und Löwe als Fleischfresser mit demselben Beuteschema verfeindet sei (ähnlich IX 1.610 a 13f.). Aus diesem Grund könne man diese Tiere auch nicht in demselben Gebiet

antreffen. Außerdem gingen manche Leute aufgrund unterschiedlicher Erscheinungsformen von 2–3 θώς-Unterarten aus, was aber Aristoteles' eigener Ansicht zufolge eher auf die jahreszeitlich bedingte Änderung von Fellfarbe und -struktur zurückzuführen sei. In *De gen. an.* II 6.742 a 8ff. legt Aristoteles dar, dass neugeborene θῶες wie auch zahlreiche andere Vielzeher, z.B. Hund, Löwe, Wolf oder Fuchs, zunächst blind zur Welt kämen und sich deren Augen erst nachgeburtlich öffneten. Nach *De gen. an.* IV 6.774 b 10ff. hängt dies mit der großen Anzahl geworfener Jungen bei diesen Vielzehern zusammen, die einem vollständigen Austragen und somit einer vollständigen Entwicklung im Mutterleib entgegenstehe (nach *Hist. an.* VI 35.580 a 26ff. wirft der θώς zwischen zwei und vier zunächst blinde Jungtiere; außerdem ähnele die Trächtigkeit der des Hundes).

Nicht nur der hiesige Vergleich mit den inneren Teilen des Hundes, auch die hervorgehobene Ähnlichkeit in Gestalt, Fortpflanzung und Verhalten mit anderen Raubtieren (*Carnivora*) grenzt die Identifikation des Thos auf eine Spezies aus der Familie der Hunde (*Canidae*) oder der Überfamilie der Katzenartigen (*Feloidea*) ein. Für Letztere sprechen die Verhältnisangaben zur relativ geringen Höhe sowie die Sprungfähigkeit, weshalb sich Aubert-Wimmer 1868, I 69 und Thompson 1910, zu 507 b 17 Anm. 1 für eine Spezies aus der Familie der Schleichkatzen (*Viverridae*) aussprechen. Mit dem Goldschakal (*Canis aureus*) wird von einigen (so z.B. Louis 1964) auch ein europäischer Hund in Betracht gezogen, auf den aber weder die Wurfzahl von 2–4 Jungen (tatsächlich 6–9) noch die Körperproportionen oder die behauptete Sprungfähigkeit zutrifft (gänzlich abzulehnen ist die Bestimmung des θώς als Hermelin [*Mustela erminea*], wie sie Peck 1965, 136f. Anm. a in Anlehnung an Krumbiegel 1934, 24ff. vornimmt). Grundsätzlich besteht die Schwierigkeit, dass sowohl bei den genannten Arten wie auch bei den sonstigen europäischen und kleinasiatischen Raubtieren aufgrund der geringen Größe keine direkte Beutekonkurrenz zu Löwe oder Wolf besteht, so dass eine Bestimmung letztlich schwer möglich ist.

507 b 20 „(der Magen des Schweines hat wenige glatte Falten)“:

Die Falten im Schweinemagen dienen nach *De part. an.* III 14.675 a 27ff. einer zeitlichen Verlängerung des Verkochungsprozesses und somit der Intensivierung der Nahrungsverarbeitung.

Sachlich ist Aristoteles' Angabe eines faltigen Schweinemagens völlig korrekt. Vgl. Nickel-Schummer-Seiferle 1999, 110: „Die Tunica mucosa (i.e. Schleimhaut) … des einhöhligen Magens kann als kutane Schleimhaut, Pars nonglandularis, auftreten. Beim Schwein ist dieses Feld klein; … Der übrige Anteil der Magenschleimhaut von Schwein und Pferd sowie die gesamte Mageninnenfläche von Hund und Katze sind drüsenhaltig: Pars glandularis. Die Drüsenschleimhaut ist in vorwiegend längsgerichtete, ver-

streichbare Falten, Plicae gastricae, gelegt. Darüber hinaus gibt es eine permanente Schleimhautfelderung, wobei die erhabenen Felder, Areae gastricae, von 1–5 mm Durchmesser durch ein Netzwerk von feinen Rinnen, Sulci gastrici, abgeteilt sind.“

Zur allgemeinen Anatomie des Pflanzenfressermagens, zu dem der des Schweins zu rechnen ist, vgl. zu 495 b 24ff. Zu den Falten im Blätter- und Labmagen der Wiederkäuer vgl. zu 507 b 7f. und zu 507 b 9ff.

507 b 23ff. „Denn die einen haben einen Magen, der dem des Schweines ähnelt, die anderen einen, der dem des Hundes ähnelt, was in gleicher Weise sowohl für größere wie auch für kleinere Lebewesen gilt“:

Zur Funktion von Schweine- und Hundemagen als stereotypische Beispiele zweier unterschiedlicher Magenformen vgl. zu 495 b 24ff.

507 b 27ff. „Auch die natürliche Beschaffenheit der Därme unterscheidet sich bei jedem der genannten Lebewesen, bei denen ohne und bei denen mit zwei vollständigen Zahnreihen, in der Größe, der Dicke und in den Verwicklungen. Die Därme der Tiere ohne zwei vollständige Zahnreihen sind alle größer. Denn auch sie selbst sind alle größer“:

Die grundsätzlichen Unterschiede in der Darmmorphologie der Lebewesen thematisiert Aristoteles in *De part. an.* III 14.675 a 30ff. Demnach besitzen die einen einen durchgängig gleichgestaltigen Darm, während er sich bei anderen in seinem Verlauf verändere. Dies betreffe sowohl die Weite der Eingangs- wie der Ausgangsöffnung als auch die Größe bzw. Länge und die Weite des Darmkanals. Grundsätzlich hätten größere Tiere wie die Hörnertragenden einen geräumigeren und größeren, folglich auch einen in mehreren Reihen liegenden und verwickelten Darm. Bei den Hörnerträgern wie überhaupt bei Tieren ohne geradlinig verlaufenden Darm, d.h. bei Tieren mit Blinddarm (in *Hist. an.* II 17.507 b 33f. werden die hörnertragenden Wiederkäuer ausdrücklich zu diesen gerechnet; vgl. z.St.), werde der Darm in seinem Verlauf zunächst geräumig, um sich dann in weiteren Windungen wieder zu verengen. Der letzte Abschnitt laufe geradlinig und ohne Windungen dem After zu. Aristoteles hebt dabei die Naturgemäßheit der Darmmorphologie bei den einzelnen Arten und Gruppen hervor, da größere Tiere oder solche aus wärmeren Gegenden einen größeren Nahrungsbedarf hätten, dem durch die intensivere Nahrungsverarbeitung in den voluminösen Darmabschnitten Rechnung getragen werde (zum kausalen Zusammenhang zwischen Körpergröße und klimatischen Bedingungen, wie er anderen Stellen von Aristoteles’ biologischen Schriften dargelegt wird, vgl. Althoff 1992, 79 und 147f.). Umgekehrt führten Größe und Volumen des Darms wie auch gerade Abschnitte ihrerseits zu einer gesteigerten Begierde auf Nahrung, so dass Tiere ohne geräumige Därme,

aber mit Darmwindungen ein besonnenes Fressverhalten besäßen (vgl. auch *De gen. an.* I 4.717 a 23ff., wonach die Windungen des Darmes den die Fressgier befördernden Hohlräumen, wie sie z.B. die Blinddärme darstellen, entgegenwirken). Während der aristotelischen Theorie zufolge also breite sowie geradlinig verlaufende Darmabschnitte die Fressgier steigern, wird dieselbe durch Windungen des Darmes vermindert. Da Aristoteles nun bei hörnertragenden Wiederkäuern sämtliche dieser Darmphänomene findet, dürfte er bei ihnen von einem ausgeglichenen Fressverhalten ausgehen.

Der von Aristoteles angenommene Zusammenhang zwischen Körpergröße, Ernährung und Darmmorphologie bestätigt sich insofern, als die von ihm angeführten wiederkäuenden *Artiodactyla* (Paarhufer) wie Kamele und Rinder als große Pflanzenfresser verhältnismäßig lange Därme besitzen, gerade verglichen mit den Fleischfressern. Vgl. z.B. Westheide-Rieger 2010, 643: „Der Darm der Artiodactyla ist sehr lang …“ und ebd. 611 zu den *Carnivora*, den Fleischfressern: „Der Darm ist, da die Nahrung primär aus Fleisch besteht, vergleichsweise kurz …“ (vgl. auch ebd. 153).

507 b 33f. „Einige haben Anhänge an den Därmen, aber kein Tier ohne zwei vollständige Zahnreihen hat einen geraden Darm“:

Die Blinddärme, die Aristoteles hier als Anhang oder Abzweigungen (ἀποφυάδες) bezeichnet, befinden sich nach *De part. an.* III 14.675 a 11ff. bei denjenigen Lebendgebärenden, die sie besitzen, am unteren Teil des Darmes. Physiologisch dienten sie ebenfalls der Zwischenspeicherung der zu verkochenden Nahrung, wie sie es auch bei Fischen und Vögeln täten.

Der an der hiesigen Stelle gebrauchte Begriff εὐθυέντερον (‚mit geradem Darm‘) bringt zum Ausdruck, dass der Darmkanal vom Ausgang aus dem Magen bis hin zum After ohne Abzweigung verläuft. Wie aber nicht nur hier, sondern gerade auch aus *De part. an.* III 14.675 b 5ff. hervorgeht, ist der Besitz eines geraden Darmes gleichbedeutend mit dem Nichtvorhandensein eines ausgeprägten Darmanhanges, d.h. eines Blinddarmes (zur letztlich aristotelischen Herkunft des anatomischen Fachbegriffs τυφλόν für den Blinddarm vgl. Kullmann 2007, 605). Insofern behauptet Aristoteles, dass die Tiere ohne zwei vollständige Zahnreihen, d.h. die Wiederkäuer, zu denen gehören, die Darmanhänge bzw. Blinddärme besitzen (εὐθυέντερον ist dabei von εἱλιγμένον [‚verdreht‘] zu unterscheiden, wie es unter anderem in *Hist. an.* I 16.495 b 26 vorliegt, denn εἱλιγμένον spielt auf die Windungen und Schlingen des in der Bauchhöhle liegenden Darmes an).

Sachlich ist die aristotelische Angabe zu den *Ruminantia*, den Wiederkäuern, durchaus richtig, denn wie alle Huftiere besitzen auch die Wiederkäuer große und ausgeprägte Blinddärme (vgl. Starck 1982, 797f.).

Zu den Darmanhängen bei Vögeln und Fischen vgl. zu 508 b 13ff.

507 b 34ff. „Der Elefant hat einen Darm, der Verwachsungen aufweist, so dass er vier Mägen zu haben scheint“:

Auf welchen anatomischen Sachverhalt Aristoteles mit dieser Bemerkung anspielt, ist unklar. Möglicherweise interpretiert Aristoteles den markanten Blinddarm der Elefanten, der bis zu 1,5 m lang ist (vgl. Grzimeks Enzyklopädie: Säugetiere 4, 470) als eine der Verwachsungen.

508 a 5f. „bei der Echse, bei beiden Krokodilen“:

Bei den beiden zu den eiergebärenden Vierfüßern gehörenden Krokodilen, die in *Hist. an.* V 33.558 a 14f. näher als Fluss- und Landkrokodile charakterisiert werden, handelt es sich zum einen um die eigentlichen bzw. ägyptischen Nilkrokodile, zum anderen aber um nicht näher bestimmbare Echsen, die sich von den sonstigen echsenartigen Tieren unterscheiden. Die Namensgleichheit rührt daher, dass κροκόδειλος als der ursprüngliche ionische Name der Echsen sekundär auf die Krokodile übertragen wurde (vgl. zu 487 a 19ff.; zur Klassifikation der Krokodile vgl. auch zu 505 b 25ff.).

508 a 6ff. „Denn sie haben auch einen einfachen und einzigen Magen, bei den einen dem des Schweines, bei den anderen dem des Hundes ähnlich“:

Wiederum verwendet Aristoteles die als Repräsentanten verschiedener Magentypen verstandenen Schweine- und Hundemägen zur stark schematisierten Charakterisierung dieses Körperteils bei anderen Lebewesen, hier speziell bei den eiergebärenden Vierfüßern (vgl. zu 495 b 24ff.). Dies spricht eher dagegen, dass Aristoteles’ generalisierende Aussage auf umfangreichen empirischen Studien zu den Mägen verschiedener Reptilien und Amphibien beruht.

Zur tatsächlichen Magenform der Amphibien und Reptilien vgl. Starck 1982, 771f.: „Der Magen der Amphibien … ist meist spindelförmig und gegen den Ösophagus (i.e. Speiseröhre) nicht scharf begrenzt. … Am Übergang zum Mitteldarm findet sich eine, durch einen Schließmuskel (M. [sc. Musculus] sphincter pylori) meist deutlich eingeschnürte Pylorusenge … Bei vielen Froschlurchen kann der Magen, entsprechend der breiten Körperform quergelagert sein und dann dem einfachen, sackförmigen Magen vieler Säuger ähnlich sehen. Die Abhängigkeit der Magenform von der Gestalt des Rumpfes wird bei Reptilien deutlich beim Vergleich der langgestreckten Spindelform des Magens bei Lacertilia (i.e. Echsen) und Ophidia (i.e. Schlangen) mit der quergestellten und geknickten Form bei Schildkröten.“ (zum Vergleich siehe bei Starck 1982, 775f. die Abb. 502c eines einfachen, nicht gekammerten [unilokulären] Hundemagens sowie die Abb. 502g eines in einen Speichermagen und einen Verdauungsmagen differenzierten Schweinemagens).

508 a 8ff. „Die Gattung der Schlangen ist ähnlich und fast alle Teile ähneln unter den eiergebärenden Fußtieren sehr den Echsen, wenn ihnen jemand Länge gäbe und die Füße wegnähme. Sie ist nämlich hornschuppig, und die Rücken- und Bauchseite ähneln diesen sehr“:

Zur Gattung der Schlangen vgl. zu 490 b 23ff.

508 a 12ff. „Jedoch hat sie keine Hoden, sondern wie der Fisch zwei sich vereinigende Gänge und eine große und zweizipfelige Gebärmutter“:

Da Aristoteles in den Samensträngen das für die Samenproduktion verantwortliche Organ sieht und den Hoden lediglich eine retardierende Funktion in der Samenausscheidung zuspricht (vgl. zu 493 a 33 und zu 500 b 8ff.), ist für ihn das Fehlen von Hoden bei Schlangen wie bei den zum Vergleich herangezogenen Fischen in physiologischer Hinsicht unproblematisch. Was die Anatomie der Samengänge von Schlangen und Fischen angeht, so gibt Aristoteles in *Hist. an.* III 1.509 b 15ff. unter Rückbezug auf die hiesige Stelle eine genauere Darstellung der anatomischen Verhältnisse. So stünden die beiden Gänge mit dem Zwerchfell in Kontakt, von wo sie sich hin zu beiden Seiten des Rückgrats erstreckten, bevor sie sich oberhalb der Ausscheidungsöffnung zu einem Gang vereinigen würden. Diese Gänge füllten sich in der Fortpflanzungszeit mit der Samenflüssigkeit (entsprechend bezeichnet sie Aristoteles in *De gen. an.* I 3.716 b 15ff. als ‚Samengänge‘; vgl. auch *Hist. an.* V 5.540 b 28ff., wo Aristoteles eine ähnliche Beschreibung der Samengänge bei Schlange und Fisch gibt).

Aristoteles’ Behauptung, wonach Schlangen keine Hoden hätten, ist sachlich falsch, da sie sich in dieser Beziehung keineswegs von anderen Reptilien unterscheiden. Richtig beschrieben ist hingegen das Zusammenlaufen der Hodenkanäle. Vgl. Starck 1982, 955f.: „Die Hoden sind eiförmig (Lacertilia [i.e. Echsen]) bis rundlich (Chelonia [i.e. Schildkröten]) und liegen vor den Nieren … Die stark gewundenen Hodenkanälchen vereinigen sich in wenigen Ductuli efferentes (i.e. Verbindungsgänge zwischen Nebenhoden und Hoden), die in einen gemeinsamen Sammelgang … einmünden.“ Zu den Hoden der Fische vgl. zu 504 b 18.

Aus dem Zusammenhang der Textstelle geht nicht klar hervor, ob Aristoteles den Vergleich der Schlange mit den Fischen nur auf die Hoden oder auch auf die ὑστέρα, d.h. die Gebärmutter samt Eileiter und Eierstöcke (vgl. zu 497 a 31) bezieht. Dagegen spricht, dass er an anderer Stelle ausdrücklich auf die anatomischen Unterschiede dieses Körperteils innerhalb der Größten Gattung der Fische verweist, wonach lediglich die Eiergebärenden, nicht jedoch die Mehrzahl der Selachier eine zweizipfelige Gebärmutter hätten (vgl. *Hist. an.* VI 13.567 a 17ff., VI 10.564 b 18ff.; eine zweizipfelige Gebärmutter hat nach 565 a 13ff. beispielsweise der Hunds-

hai [σκυλίον]). Vor diesem Hintergrund wäre ein aristotelischer Vergleich mit den Fischen unschlüssig.

Sachlich ist Aristoteles' Behauptung eines großen und zweizipfeligen inneren Geschlechtsorgans bei Schlangen durchaus richtig. Vgl. Starck 1982, 957: „Die paarigen Eierstöcke … besitzen, entsprechend dem Dotterreichtum der Eier, eine traubige Oberfläche. Ihre Gestalt paßt sich der Körperform an (langgestreckt bei Ophidia [i.e. Schlangen]…). … Der Müllersche Gang beginnt mit einem weiten Infundibulum (i.e. Trichter), an das sich die enge Tube als längster Abschnitt anschließt. Diese verengt sich am unteren Ende allmählich und mündet in den Uterus [i.e. Gebärmutter], der durch seine Erweiterung, durch verstärkte Wandmuskulatur und spezifische Drüsen, gekennzeichnet ist." Dabei scheinen die aristotelischen Angaben zur ὑστέρα auf einer tatsächlichen Sektion von Schlangen zu beruhen, da diese in *Hist. an.* II 17.508 a 14ff. eindeutig belegt ist (vgl. z.St.), und nicht auf die theoretisch Annahme zurückzugehen, eine Gebärmutter müsse in Entsprechung zu den beiden Samengängen der männlichen Schlange bzw. in Entsprechung zur allgemein angenommenen Bilateralität des Körperbaus zweigeteilt sein (offensichtlich derart leitet Aristoteles zumindest die von ihm behauptete zweizipfelige Gebärmutter der meisten Blutlosen her; vgl. *De gen. an.* I 3.717 a 3ff., III 8.758 a 10f.).

508 a 14ff. „Die anderen inneren Teile sind dieselben wie bei den Echsen, abgesehen davon, dass wegen der Schmalheit und Länge auch die Eingeweide schmal und lang sind, so dass sie wegen der Ähnlichkeit der äußeren Gestalt auch schwer zu erkennen sind":

Bei der hier vorliegenden Stelle und den genannten Schwierigkeiten, die sich aufgrund der langgestreckten Gestalt der Tiere für die Erkennbarkeit der inneren Organe ergeben würden, handelt es sich um einen deutlichen Beleg von Schlangensektionen seitens des Aristoteles. Die vom Körperbau der Schlangen bestimmte Gestalt der inneren Teile hebt Aristoteles auch in *De part. an.* IV 1.676 b 6ff. hervor.

508 a 18ff. „Der Beginn der Luftröhre ist genau am Mund, so dass die Zunge unter dieser zu liegen scheint":

Da die Reptilzunge im hinteren Abschnitt des Maules angeheftet ist, in dem sich auch der Kehlkopfeingang (*Aditus laryngis*) befindet, trifft Aristoteles' Angabe durchaus zu (vgl. Starck 1982, 755f. mit Abb. 493 zum Bindenwaran [*Varanus salvator*]).

508 a 22ff. „Außerdem ist die Zunge dünn, lang und schwarz und lässt sich weit ausstrecken. Eine Eigenheit im Vergleich zu den Zungen der anderen Lebewesen haben sowohl die Schlangen als auch die Echsen, nämlich dass

ihre Zunge am Ende doppelspitzig ist, bei weitem am stärksten aber die Schlangen. Deren Zungenspitzen nämlich sind dünn wie Haare“:

Nach *De part. an.* II 17.660 b 3ff. unterscheiden sich die Echsen und insbesondere die Schlangen durch ihre bewegliche und weit vor- und ausstreckbare Zunge von den anderen eiergebärenden Gangtieren, die eine harte und am Unterkiefer festgewachsene Zunge besäßen, weswegen Letztgenannte auch stimmlich beschränkt seien (wenn Aristoteles allerdings auch den Schlangen keine Stimme zuspricht, so dürfte er die Ursache in der Dünnheit ihrer Zungen sehen, die seiner Ansicht nach einen negativen Einfluss auf die Stimmerzeugung hat; zur Bedeutung der Zungenanatomie für die Lauterzeugung vgl. zu 492 b 32f.). Ätiologisch mit dem naschhaftem Wesen erklärt Aristoteles in 660 b 8ff. nicht nur die extrem zarte und haarartig dünne Zungenspitze von Echsen und Schlangen, sondern auch deren Spaltung, eine extreme Form der bei allen Lebewesen bilateral angelegten Zunge (vgl. *De part. an.* II 10.656 b 36ff.). Denn durch ihre Doppelung werde auch die Geschmacksempfindung verdoppelt (in *De part. an.* IV 11.691 a 5ff. wird umgekehrt die Nahrungsgier der Schlangen und Echsen mit der doppelspitzigen Zunge erklärt).

Aristoteles beschreibt an der hiesigen Stelle völlig korrekt die sogenannte *Fissilingua* der Echsen und Schlangen, durch die sich diese Tiere tatsächlich gegenüber anderen Vertretern aus der Klasse der Reptilien unterscheiden. Vgl. Ziswiler 1976, 307: „Die Zungen der Krokodile und Schildkröten sind nicht vorstreckbar und wenig entwickelt. Bei den Squamata (i. e. Schuppenkriechtiere, bestehend aus Echsen, Schlangen und Doppelschleichen) ist die Zungenentwicklung weiter fortgeschritten … Während viele Agamen und Leguane kurze, fleischige Zungen besitzen, sind diese bei den meisten anderen Formen, im besonderen bei den Schlangen, lang, schmal, vorne gespalten, außerordentlich beweglich und können oft in eine Scheide zurückgezogen werden.“

508 a 27 „Auch die Robbe hat eine eingespaltene Zunge“:

Vgl. *De part. an.* IV 11.691 a 8f., wonach die eingespaltene und somit zweispitzige Zunge der Robbe wie bei den Schlangen und Echsen mit deren naschhaftem Wesen zusammenhängt (vgl. zu 508 a 22ff.).

Ob die Robbe tatsächlich eine gespaltene Zunge hat, lässt sich modernen Nachschlagewerken nicht entnehmen. Aubert-Wimmer 1868, I 293 verweisen auf diesen Sachverhalt bestätigende Berichte.

508 a 35f. „Was die Gallenblase angeht, so verhält es sich wie bei den Fischen“:

Vgl. *Hist. an.* II 15.506 b 7ff., wo Aristoteles die Fische gemäß der unterschiedlichen Lage der Gallenblase differenzierend behandelt.

508 b 4 ff. „Und einige behaupten, dass bei den Schlangen dasselbe wie bei den Jungen der Chelidones [Schwalben- oder Segler-Art] vorkommt: Wenn man nämlich die Augen der Schlangen durchsticht, sollen sie wieder nachwachsen“:

Von dem Phänomen, dass sich die Augen junger und zunächst blind geborener Chelidones bei Verletzung regenerieren könnten, berichtet Aristoteles auch in *Hist. an.* VI 5.563 a 14 ff. und *De gen. an.* IV 6.774 b 31 ff. Den aristotelischen Ausführungen zufolge beschränkt sich allerdings bei den Chelidones die Heilung der Augen ausdrücklich auf deren Entwicklungsphase, während bei Schlangen und Echsen die Regeneration der Augen sowie des Schwanzes offenbar auch bei adulten Tieren mit ausgewachsenen Körperteilen gegeben ist (zur Chelidon vgl. zu 487 b 24 ff.).

Gemäß Ael. XVII 20 (= fr. 270,50 Gigon) soll Aristoteles von einer weißen samischen Chelidon geschrieben haben, deren verwundete Augen sich von selbst heilten und die Sehfähigkeit erneuerten.

Aubert-Wimmer 1868, I athetieren den gesamten Passus, da er inhaltlich nicht zum Vor- und Nachherigen passe und es sich somit nur um eine spätere Randbemerkung zu den Schlangen handle.

508 b 10 ff. „Einige nämlich haben einen gänzlich darmartigen Magen, z. B. der, den man ‚Springer‘ [‚Skaros‘] [Seepapagei] nennt, der auch als einziger Fisch wiederzukäuen scheint“:

Die Stelle lässt zwei unterschiedliche Beurteilungen zu, was Aristoteles mit der Darmartigkeit des Fischmagens gemeint haben könnte. Zum einen ließe sich vermuten, dass Aristoteles in der für viele Fische charakteristischen U-Form des Magens eine Ähnlichkeit mit den Windungen des Mitteldarmes (vgl. zu 508 b 12 f.) hervorheben will. Vgl. Ziswiler 1976, 102 zu den Knochenfischen: „Der häufigste Magentyp … ist der spindelförmige, teils mit U-förmiger Biegung; …“ Zum anderen ist aber auch denkbar, dass es sich bei den von Aristoteles als darmartig bezeichneten Mägen tatsächlich um Teile des Darmapparates handelt. Denn angesichts der Tatsache, dass es zahlreiche magenlose Fische wie auch den von Aristoteles an der hiesigen Stelle genannten, zu den Lippfischen gehörenden Seepapagei (vgl. zu 505 a 13 f.) gibt, könnte Aristoteles bei der Sektion derartiger Fische zu der fälschlichen Betrachtung bestimmter Darmabschnitte als Magen veranlasst worden sein, da er nach *Hist. an.* I 2.488 b 29 f. (vgl. z. St.) auch bei Fischen vom Vorhandensein eines Magens ausgehen musste (zu den magenlosen Knochenfischen [*Teleostei*] vgl. Starck 1982, 771: „Hingegen ist das Fehlen eines Magens, sowohl makroskopisch wie strukturell, bei vielen Teleostei [Cyprinidae (i. e. Karpfenfische), Cobitidae (i. e. Schmerlen), Cyprinodontidae (i. e. Eierlegende Zahnkarpfen), Labridae (i. e. Lippfische), Gobiidae (i. e. Grundeln)] sicher durch Rückbildung zustande gekommen.

Viele dieser magenlosen Fische besitzen einen hochdifferenzierten Kauapparat [Kiefer- oder Schlundzähne]. Oft handelt es sich um Molluskenfresser.“).

508 b 12f. „Der Darm ist auf seiner ganzen Länge einfach und er hat eine Windung. Er lässt sich in ein einheitliches Teil entwickeln“:

Die vorliegende Stelle ist Ausdruck der aristotelischen Sektionspraxis. Denn in ihr spricht Aristoteles eine anatomische Besonderheit der Fische an, die nur für den sezierenden Zoologen augenfällig ist: Fische besitzen aufgrund der Länge ihres Mitteldarmabschnittes markante Windungen desselben, die *in situ* den röhrenförmigen Charakter des einheitlichen Darmes verdecken, welcher seinerseits nur durch Herausnahme und Entwicklung erkennbar wird (vgl. z.B. die Abb. 514a, b in Starck 1982, 788). Zur Beschreibung der Schlingenbildung des Mitteldarmes vgl. Starck 1982, 787: „Durch Längswachstum des Darmes in allen Schichten kommt es zur Schlingenbildung, mit der das Mesenterium Schritt halten muss. Infolge der Schlingenbildung am Darm muss sich das Mesenterium in Falten legen. Im allgemeinen Sprachgebrauch wird es daher als ‚Gekröse‘ bezeichnet. … Die Schlingenbildung des Mitteldarmes der Knochenfische zeigt außerordentlich wechselnde Verhältnisse. Meist sind 2–4 in der Längsrichtung des Rumpfes angeordnete Schlingen vorhanden … Ist der Rumpf breit und die Leibeshöhle geräumig, so kann bereits eine komplizierte Schlingenanordnung (Spirale) vorkommen …“

In *Hist. an.* II 17.509 a 16f. äußert sich Aristoteles in ähnlichen Worten zum Darm der Vögel: Dieser sei ebenfalls als einfach zu erkennen, wenn man ihn entwickle (ähnlich auch *De part. an.* III 14.675 a 33f.).

508 b 13ff. „Eine Eigenheit der Fische und der meisten Vögel sind die Darmanhänge. Aber die Vögel haben sie unten und nur wenige, die Fische dagegen oben in der Nähe des Magens, z.B. der Kobios, die Gale [wörtlich: ‚Wiesel-Fisch‘], der Barsch, der Skorpios [wörtlich: ‚Skorpion-Fisch‘], der Kitharos [wörtlich: ‚Kithara-Fisch‘], die Rote Meerbarbe und der Sparos“:

Die Funktion der Darmanhänge bei Fisch und Vogel (wie auch bei den Lebendgebärenden) sieht Aristoteles gemäß *De part. an.* III 14.675 a 11ff. darin, die aufgenommene Nahrung dort wie in einer Art Vorkeller zu speichern, zu zersetzen und schließlich zu verdauen.

Zwar ist es richtig, dass sich sowohl Fische wie auch Vögel durch den Besitz bestimmter Darmanhänge von den Spezies anderer Gattungen unterscheiden (zum verwendeten Begriff der Eigenheit ἴδιον vgl. zu 490 a 34ff.; zu den Darmanhängen bzw. Blinddärmen der Lebendgebärenden vgl. zu 507 b 33f.). Falsch ist jedoch Aristoteles’ unterschwellige Annahme, dass es sich bei Fisch- und Vogeldarmanhängen um – gemäß heutiger Termino-

logie – homologe Strukturen handelt. Denn während die Darmanhänge zahlreicher Vögel deren paarige Blinddärme darstellen (vgl. zu 509 a 17ff.), sind es bei den Fischen lediglich blinddarmartige Anhängsel im kranialen Darmbereich, woraus sich auch die von Aristoteles richtig erkannte Lagedifferenz zwischen Fisch und Vogel erklärt. Zu den sogenannten *Appendices pyloricae* der Knochenfische vgl. Westheide-Rieger 2010, 278: „Kurz hinter dem Pylorus (i.e. klappenartige Ringfalte, die Magen und Darm trennt) mündet eine unterschiedliche Anzahl von Pylorusblindsäcken (Pyloruscaeca, Pylorusanhänge) in den Verdauungstrakt … Ihre Funktion besteht wahrscheinlich in der Produktion von Verdauungsenzymen. Eventuell sind sie auch an der Resorption von Nährstoffen beteiligt. Während sie bei einigen Gruppen (besonders bei Vertretern ohne Magen, z.B. Cyprinidae [i.e. Karpfenfische]) fehlen, besitzen andere bis über 200 solcher Pyloruscaeca …, die dann am Darm entlang auch weiter nach caudal reichen und sich zu größeren Einheiten zusammenlagern können.“

Was den als erstes Beispiel angeführten κωβιός angeht, so spricht Aristoteles mit den Pylorusanhängen an der hier vorliegenden Stelle zwar ein anatomisches Detail an, im Sonstigen interessiert ihn aber vor allem das Verhalten dieses Fisches. So ernährt er sich nach *Hist. an.* VIII 2.591 b 10ff. von Meerespflanzen, die er in seinem Lebensraum, den küstennahen Felsen, findet. Dabei scheint er wie andere Felsenfische auch gerade in den Gewässern um Kreta gute Lebensbedingungen anzutreffen, da er dort besonders fett werde (vgl. VIII 13.598 a 9ff.). Ihren breiten und bröckeligen Laich legten die κωβιοί an Steinen ab (VI 13.567 b 11ff.). Auch sei der κωβιός ein Schwarmfisch (IX 2.610 b 3f.). Von den im Golf von Pyrrha, d.h. in der heute als Golf von Kalloni bezeichneten Bucht der Insel Lesbos lebenden Fischen sei der κωβιός der einzige dort überwinternde. In diesem Golf komme auch der sogenannte weiße κωβιός (ὁ λευκὸς κωβιός) vor, der ausschließlich in Küstennähe lebe (IX 37.621 b 12ff.). Nach VI 15.569 b 22ff. stammt von den kleinen und schlechten κωβιοί, die sich im Erdboden verbergen würden, der sogenannte κωβίτης ab. Schwierig mit den sonstigen Aussagen in Einklang zu bringen ist die Bemerkung in VIII 19.601 b 21f., wonach die κωβιοί in Flüssen fett würden, sie also auch im Süßwasser leben könnten.

Ohne weitergehende Identifizierungsversuche vorzunehmen, glauben Aubert-Wimmer 1868, I 134, dass unter dem aristotelischen κωβιός aufgrund der differierenden Angaben mehrere verschiedenartige Süß- und Salzwasserfische zu verstehen sind (bei Letzteren unterscheiden sie zwischen dem sich im Erdboden verbergenden κωβιός, dem weißen κωβιός und dem, auf den die sonstigen Aussagen zutreffen). Die verbreitete Bestimmung von Aristoteles' Kobioi als Grundelarten (*Gobiidae*; vgl. auch Thompson 1947, 137ff. s.v. κωβιός) halten sie für zweifelhaft, da Grundeln keine Pylorus-

anhänge hätten (in modernen Nachschlagewerken finden sich dazu keine Angaben). Letztlich muss die Bestimmung offen bleiben.

Die Aufreihung des an zweiter Stelle genannten Wiesel-Fisches (γαλῆ) ist von den Handschriften nicht gedeckt. Doch das handschriftlich überlieferte γαλεός (‚Hai') ist aus inhaltlichen, biologisch-anatomischen Gründen entgegen der Mehrzahl der Herausgeber an dieser Stelle zu tilgen, da Aristoteles in *Hist. an.* II 17.508 b 22f. den meisten Selachierartigen, d.h. den Haien und Rochen, ausdrücklich Pylorusanhänge abspricht und sich die Ausnahme auf den Froschfisch, nicht aber auf Haie beziehen dürfte. Für eine derartige Auffassung spricht auch die biologische Tatsache, dass alle Knorpelfische bis auf den dem Aristoteles unbekannten Grönlandhai keine Pylorusanhänge haben (vgl. Romer-Parsons 1983, 348: „Eine Sonderbildung der Teleosteer [i.e. Knochenfische] sind die Appendices pyloricae, [bis zu 900] Taschen am proximalen Ende des Intestinums [i.e. Darm], …"; vgl. zu 508 b 22f.). Deshalb ist der bei Peck 1965 in Anlehnung an Ael. XV 11 gewählten Konjektur γαλῆ (‚Wiesel-Fisch') zu folgen, zumal Aelian gerade auf die sprachliche Verwechslungsmöglichkeit zwischen dem Hai (γαλεός) und dem Wiesel-Fisch (γαλῆ) hinweist, bei dem es sich um einen kleinen Fisch handle, der zwischen Felsen leben und sich von Seegras ernähren würde. Zur schwierigen Bestimmung vgl. Thompson 1947, 38f. s.v. γαλέη.

Aristotelische Angaben zum Skorpion-Fisch (σκορπίος) sind neben dessen Pylorusanhängen das zweimalige Laichen im Jahr (V 9.543 a 7; Ath. VII 320 e [= fr. 234 Gigon] nennt als Quelle dieser aristotelischen Behauptung das fünfte Buch einer Schrift *Über die Teile der Lebewesen* [ἐν τῷ πέμπτῳ ζῴων μορίων]; zu Werk und Titel vgl. Keaney 1963, 52ff.) sowie das Vorkommen sowohl in Küstennähe als auch im Freiwasser (VIII 13.598 a 13ff.).

Für eine eindeutige Bestimmung sind diese Angaben letztendlich nicht ausreichend. Gewöhnlich vermutet man im aristotelischen Skorpion-Fisch einen Vertreter aus Familie der Skorpionfische gemäß heutiger Terminologie (*Scorpaenidae*; vgl. Thompson 1947, 245f. s.v. σκόρπαινα; Aubert-Wimmer 1868, I 140 denken bei σκορπίος an die Europäische Meersau [*Scorpaena scrofa*], bei der σκορπίς [vgl. unten] an den Braunen Drachenkopf [*Scorpaena porcus*]). Gestützt wird diese Vermutung nicht zuletzt durch das charakteristische Merkmal von Giftstacheln auf dem Körper der Skorpionfische (vgl. Louisy 2002, 235ff.), womit sich die Namensgleichheit mit dem stachelbesitzenden Skorpion erklärte (vgl. Strömberg 1943, 124f.).

Nach Ath. VII 320 e habe Aristoteles in seiner Schrift *Über die Fische* (Περὶ ἰχθύων) oder in der zoologischen Pragmatie Περὶ ζωικῶν den σκορπίος als stechenden Fisch beschrieben (= fr. 331 Rose, 235 Gigon). Ob Aristoteles den Skorpion-Fisch (σκορπίος) mit der in *Hist. an.* V 10.543 b 4ff. genannten σκορπίς gleichsetzt, welche danach auf hoher See laiche, ist un-

klar. Für durchaus möglich hält dies zumindest Ath. VII 320 f (= fr. 236 Gigon), ebenfalls unter Verweis auf das fünfte Buch einer Schrift *Über die Teile der Lebewesen* (ἐν δὲ πέμπτῳ ζῴων μορίων; vgl. oben).

Nach den in der griechischen Literatur häufig zu findenden Erwähnungen des Kithara-Fisches (κίθαρος), der bei Aristoteles lediglich an dieser Stelle als ein Fisch mit Pylorusanhängen Erwähnung findet, scheint es sich um einen als Küchenfisch beliebten Plattfisch zu handeln. Die Gestaltähnlichkeit wäre demnach ausschlaggebend für den sprechenden Namen (vgl. Strömberg 1943, 38, der auch die antiken Belegstellen aufführt; Thompson 1947, 114f. s.v. κίθαρος und Aubert-Wimmer 1868, I 131 halten ihn für unbestimmbar). Möglicherweise handelt es sich um eine Art aus der Familie der Schollen (*Pleuronectidae*).

Gemäß Ath. VII 305 f (= fr. 319 Rose, 210 Gigon) habe Aristoteles den κίθαρος in der zoologischen Schrift Περὶ ζωικῶν oder in Περὶ ἰχθύων (*Über die Fische*) wie folgt beschrieben: spitzzahnig, einzelgängerisch, Seegras-fressend, mit gelöster Zunge, mit weißen und flachem Herz.

Wie bei zahlreichen anderen Fischarten stellt auch bei der als vorletztes Beispiel genannten τρίγλη der Hinweis auf die magennahe Lage der Pylorusanhänge innerhalb der zoologischen Pragmatien eine der wenigen anatomischen Angaben dar, die von einer wesentlich größeren Anzahl an Verhaltens- und Fortpflanzungsbeschreibungen ergänzt werden. Demnach ist die τρίγλη ein Schwarmfisch (*Hist. an.* IX 2.610 b 3ff.), der zumeist in Küstennähe lebt, aber auch in Meeresarmen, Lagunen usw. vorkommt (VIII 13.598 a 9ff.). Sie ernährt sich nach VIII 2.591 a 12f. allesfressend von Seetang, Muscheln, Schlamm und Fleisch (vgl. auch IX 37.621 b 6f.). Wie andere Fische des Golfes von Pyrrha auch laiche die τρίγλη im Herbst zur Zeit ihrer Blüte (IX 37.621 b 19ff.), und zwar als Letzter der Zugfische. Dazu lege sie den Laich in den schlammigen Boden ab (VI 17.570 b 21ff.; vgl. auch VIII 2.591 b 19f.). Insgesamt laiche die τρίγλη jedoch dreimal jährlich, was nach V 9.543 a 4ff. dadurch bewiesen wird, dass der Laich dreimal im Jahr an bestimmten Orten zu sehen sei (offensichtlich auf diese Stelle der *Hist. an.* zielt Ath. VII 324 d [= fr. 332 Rose, 241 Gigon] ab, wenn er behauptet, Aristoteles habe im 5. Buch einer Schrift *Über die Teile* [ἐν πέμπτῳ μορίων; zu Werk und Titel vgl. Keaney 1963, 52ff.] vom dreimaligen Laichen der τρίγλη gesprochen; zur volksetymologischen Herleitung des Namens τρίγλη aus τρίς und γόνος [so unter anderen auch Ar. Byz. *Hist. an. epit.* I 40 (11,9f. Lambros) und Ael. X 2], die letztendlicher Ursprung auch von Aristoteles' Annahme eines dreimaligen Laichens sein dürfte, vgl. Strömberg 1943, 72f.). Außerdem werde die τρίγλη stark von Hautparasiten befallen (*Hist. an*. V 31.557 a 25f.).

Eine Bestimmung dieses Fisches ist auf bloßer Grundlage der aristotelischen Angaben nicht möglich. Wenn die τρίγλη gemeinhin mit der Ge-

wöhnlichen bzw. Roten Meerbarbe (*Mullus barbatus*) identifiziert wird, so stützt sich dies wesentlich auf spätere Berichte über die Rotfärbung dieses Fisches (die zahlreichen griechischen und lateinischen Belegstellen finden sich bei Thompson 1947, 264ff. s.v. τρίγλη; vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 141, die in Anlehnung an Cuvier von 22 Pylorusanhängen beim *Mullus barbatus* sprechen). Zur Roten Meerbarbe vgl. Vilcinskas 1996, 159 und Louisy 2002, 286f.

Die Auflistung des Sparos (σπάρος) unter die Fische mit Pylorusanhängen ist Aristoteles' einzige Bemerkung zu diesem Fisch. Aufgrund sonstiger antiker Angaben vermutet Thompson 1947, 248f. s.v. σπάρος eine Brassenart (*Sparidae*).

Zum Barsch vgl. zu 505 a 16f.

508 b 19f. „Einige haben nur wenige, z.B. der Hepatos [wörtlich: ‚Leber-Fisch'] und der Glaukos [wörtlich: ‚Grau-Fisch']":

Der Leberfisch (ἥπατος) wird innerhalb der aristotelischen Schriften lediglich an der hiesigen Stelle erwähnt. Nach Ath. VII 301 c (= fr. 314 Rose, 202 Gigon) beschreibt Aristoteles den ἥπατος, der auch λεβίας genannt werde, als fleischfressenden und spitzzahnigen Einzelgänger von schwarzer Farbe, der sehr große Augen und ein weißes Herz in Dreiecksform habe.

Zum Graufisch (γλαῦκος) sagt Aristoteles außerdem, dass es sich um einen Meeresfisch handelt (*Hist. an.* VIII 13.598 a 12f.), der sich im Sommer 60 Tage lang verberge (VIII 15.599 b 31f.). Nach VIII 30.607 b 27 ist er ein Speisefisch, der während der Laichzeit nicht schlecht werde.

Eine Bestimmung der beiden Fische lässt sich angesichts der vorliegenden Angaben nicht vornehmen, und auch die sonstigen antiken Quellen lassen keine Identifizierung zu (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 128; Thompson 1947, 48 s.v. γλαῦκος; ebd. 76 s.v. ἥπατος).

508 b 22f. „Es gibt auch einige, die überhaupt keine haben, z.B. die meisten Selachierartigen":

Da Aristoteles den Pylorusanhänge besitzenden Seeteufel bzw. den Froschfisch (nach Aubert-Wimmer 1868, I 295 besitzt der Seeteufel tatsächlich deren 2) fälschlicherweise den Selachiern, d.h. den Haien und Rochen, zurechnet (vgl. zu 489 b 32f.), bezieht er seine Aussage korrekterweise nicht auf alle Spezies aus der Gruppe der Selachierartigen. Auszuschließen ist hingegen, dass er den nur in nördlichen Gewässern vorkommenden Grönlandhai (*Somniosus microcephalus* bzw. *Laemargus borealis*) kennt, bei dem sich als einzigem Hai *Appendices pyloricae* finden (vgl. Starck 1982, 785), und deswegen nur von den ‚meisten' spricht (die hiesige Aussage sowie das tatsächliche Fehlen von Pylorusanhängen bei Haien und Rochen erfordert die Konjektur γαλῆ in *Hist. an.* II 17.508 b 17 [vgl. zu 508 b 13ff.]).

508 b 25f. „Die Vögel unterscheiden sich sowohl verglichen untereinander als auch mit den anderen Lebewesen hinsichtlich der inneren Teile“:

Die Besprechung des Verdauungsapparates der Vögel sowie der dabei zu beobachtenden Unterschiede bildet den thematischen Abschluss von *Hist. an.* II. Im Vordergrund stehen die unterschiedlichen Ausgestaltungen des sogenannten Vormagens, d.h. des Kropfes, der eine Eigenheit der Vögel darstelle, sowie der Speiseröhre, des Magens und der Därme, bei denen Aristoteles vor allem auf die Blinddärme zu sprechen kommt.

508 b 26ff. „Die einen nämlich haben vor dem Magen einen Kropf, z.B. das Haushuhn, die Ringeltaube, die Straßentaube und das Steinhuhn. Der Kropf ist eine hohle und große Haut, in den die Nahrung zuerst hineingeht und in dem sie unverdaut lagert. Unmittelbar am Austritt aus der Speiseröhre ist er schmaler, sodann breiter, und dort, wo er wieder zum Magen hin ausläuft, ist er dünner“:

Der Kropf, dessen wörtliche Übersetzung des aristotelischen Terminus προλοβός in Anspielung auf den hautartigen Charakter ‚Vorlappen‘ bedeutet, ist nach *De part. an.* III 14.674 b 17ff. eine Eigenheit bestimmter Vögel. Indem in ihm die aufgenommene Nahrung gespeichert und vorverdaut werde, kompensiere er die zerkauende und zermahlende Funktion des Mundes, die der zahnlose Vogelschnabel nicht leisten könne (offenbar als eigenständige Kropfform betrachtet Aristoteles nach 674 b 30ff. den ‚langen Kropf‘ der langbeinigen Sumpfvögel, der funktional deren feuchter und somit leicht verdaubarer Nahrung entspreche; vgl. auch zu 509 a 9ff.). Die kropflosen Vögel besäßen dagegen an die entsprechenden Bedürfnisse anatomisch angepasste Speiseröhren oder Mägen, die ebenfalls die im Schnabel ausfallende Nahrungshortung und -verarbeitung übernähmen.

Tatsächlich handelt es sich beim Vogelkropf um eine spezielle Anpassung der Speiseröhre, die bei verschiedenen Arten in unterschiedlichen Formen realisiert ist. Eine eindeutige Abgrenzung dieses Speiseröhrenabschnittes als Echter Kropf in Gegenüberstellung zur eigentlichen Speiseröhre ist daher oftmals sehr schwierig. Vgl. Starck 1982, 769f. zum Kropf (*Ingluvies*) der Vögel: „Der außerordentlich dehnbare Ösophagus (i.e. Speiseröhre) der Vögel kann in seinem oberen Abschnitt eine spindelförmige, nicht scharf abgegrenzte Erweiterung besitzen, die sich bei starker Dilatation (i.e. Ausdehnung) nach rechts vorwölbt. In diesem ‚falschen Kropf‘ kann Nahrung zurückgehalten und aufgeweicht werden (Steganopodes [i.e. Ruderfüßer], Ciconiae [i.e. Störche], Alcedinidae [i.e. Eisvögel]). Eine ähnliche, in der Mitte der Speiseröhre gelegene Auftreibung kommt bei den Männchen der Trappenvögel (Otitidae) vor (Balzkropf) und spielt eine semantische Rolle beim Aufblasen des Halses in der Balz … Als echter Kropf wird eine Aussackung der Speiseröhre bezeichnet, die nach oben und unten scharf gegen

die Speiseröhre abgesetzt ist und in der Regel auf der Furcula (Claviculae [i.e. Gabelbein]) liegt. Allerdings ist eine eindeutige Unterscheidung zwischen falschem und echtem Kropf nicht möglich, denn es kommen Zwischenformen vor (Taggreifvögel). Einen ausgeprägten Kropf besitzen Hühnervögel …, Papageien, körnerfressende Singvögel … und Tauben. Es handelt sich um eine Bildung der ventralen Ösophaguswand, die sich, wenn sie eine gewisse Größe besitzt, nach rechts, seitlich verlagern kann. … Der Kropf dient einmal zur Speicherung und Erweichung der Nahrung durch Speichel und aufsteigende Magensekrete (Speicherkropf). …“ (so zitiert auch von Kullmann 2007, 597; eine Nachzeichnung verschiedener Kropfformen bei Vögeln findet sich bei Bezzel-Prinzinger 1990, 177 Abb. 12.3).

Im Gegensatz zur heutigen Zoologie scheint Aristoteles jedoch nur markant sich von der Speiseröhre abhebende Kropfbildungen, die insofern einem tatsächlichen ‚Vorlappen‘ entsprechen, als solche zu betrachten. Dies zeigt sich gerade auch daran, dass Aristoteles mit den in 508 b 27f. beispielhaft genannten Hühnern und Tauben gerade Vogelgruppen mit klar abgrenzbarem Kropf auf der Vorderseite der Speiseröhre anführt (vgl. Bezzel-Prinzinger 1990, 176). Trotzdem hat auch Aristoteles im Einzelfall Schwierigkeiten, zwischen Kropf und verbreiteter Speiseröhre zu unterscheiden (vgl. z.B. zum Turmfalken in *Hist. an.* II 17.509 a 5f. [vgl. z.St.]).

508 b 32ff. „Die meisten haben einen fleischigen und kräftigen Magen, und innen haben sie eine einheitliche feste Haut, die von dem Fleischigen abgezogen werden kann. Andere haben keinen Kropf, aber statt dessen eine breite und weite Speiseröhre, entweder durchgängig oder in dem sich zum Magen hin erstreckenden Teil“:

Die genaue Abgrenzung zwischen Speiseröhre, Kropf und Magen der Vögel erschwert sich für Aristoteles vor allem auch durch deren speziell angepassten Magen: Vögel besitzen einen zweigeteilten Magen, zum einen den kranialen Drüsenmagen, der häufig ein spindelförmiger, muskelarmer, länglicher Sack ist und ohne deutliche Grenze aus der Speiseröhre hervorgeht, und zum anderen den kaudalen Muskelmagen (vgl. Bezzel-Prinzinger 1990, 178). Wenn Aristoteles vom Vogelmagen spricht, so meint er lediglich den nachgelagerten Muskelmagen mit seiner im Inneren befindlichen Muskulatur. Den Drüsenmagen hingegen scheint er als denjenigen breiten und weiten Teil der Speiseröhre zu betrachten, der bei einer Reihe von Vögeln im unteren Speiseröhrenabschnitt Richtung Magen liege.

Funktional steht die Spezialbildung des Vogelmagens im Zusammenhang mit der fehlenden Nahrungszerkleinerung im Schnabel (zum von Aristoteles ebenfalls festgestellten Zusammenhang zwischen Vogelschnabel und Anatomie des Verdauungsapparates vgl. zu 508 b 26ff.). Vgl. Starck 1982, 773f. zum Vogelmagen: „Die Weiterbildung des Archosauriertyps

des Magens bei Vögeln hängt offensichtlich mit der Ausbildung des Hornschnabels und dem Verlust des Gebisses zusammen. Die Aufgabe der mechanischen Zerkleinerung der Nahrung wird bei Vögeln weitgehend vom Muskelmagen übernommen. Dieser muss eine strapazierfähige Auskleidung besitzen. Infolgedessen kommt es zur Aufteilung in zwei funktionell differente Abschnitte, den Drüsenmagen mit hochdifferenzierten, Magensaft produzierenden Drüsen als Anfangsabschnitt … und den Muskelmagen im Bereich des Magenknies. … Die verdickte Muskulatur des Muskelmagens ist Derivat der Ringmuskelschicht. Sie gliedert sich in zwei Muskelpaare, die beiden Hauptmuskeln (Mm. [sc. Musculi] laterales), die die Hauptarbeit leisten, und die Nebenmuskeln (Mm. intermedii), die Nahrungsballen in die Druckzone schieben. Beide Muskelpaare greifen an den central auf den Flachseiten gelegenen Sehnenplatten an … Die Magengliederung und Struktur ist in Abhängigkeit von der Ernährungsweise sehr variabel. Der Muskelmagen und die Reibeplatte sind bei Körnerfressern und Insektenfressern sehr kräftig. Hingegen ist er relativ weich und schwach bei Fleisch- und Fischnahrung. … Bei Frucht-, Pollen- und Nektarfressern kann der Muskelmagen weitgehend reduziert werden.“ Mit der von der Magenwand abziehbaren Haut, deren detaillierte Beschreibung auf aristotelische Sektionen von Vögeln deutet, könnte Aristoteles die sogenannte Koilinschicht (*Tunica cuticula*) ansprechen, bei der es sich um eine Absonderung des Epithels, der obersten Gewebeschicht, des Muskelmagens handelt und die eine Reibeplatte zur Nahrungszerkleinerung bildet (vgl. Bezzel-Prinzinger 1990, 179). Zu dieser schreiben dies. 180 außerdem: „Die Koilinschicht wird zum einen fortlaufend abgenutzt, zum anderen neben dem Nachwachsen auch periodisch abgelöst und vom Vogel ausgewürgt oder über den Darm ausgeschieden. Sie ist vor allem bei Körnerfressern gut ausgebildet und kann auch Zähnchen und andere Vorsprünge besitzen. Funktionell ersetzt sie die fehlenden Zähne bei den Vögeln.“

508 b 35f. „z.B. die Krähe, der Rabe und die Dohle“:

Nicht nur das an der hiesigen Stelle beschriebene Fehlen eines Kropfes bei alternativer Ausbildung eines breiten unteren Teils der Speiseröhre ist ein gemeinsames Merkmal von κολοιός, κόραξ und κορώνη. Die von Aristoteles in einem unterminologischen Sinn als κορακώδεῖς, als κόραξ-ähnliche Vögel (‚Rabenartige‘ [vgl. unten]) zusammengefassten Tiere hätten auch alle einen starken und harten Schnabel (*De part. an.* III 1.662 b 5ff.), mit dem sie häufig schnäbelten (*De gen. an.* III 6.756 b 20f.). Außerdem begatteten sich die κορακώδεῖς nur selten und hätten eine dementsprechend geringe Wurfzahl (756 b 25f.; ähnlich *Hist. an.* I 1.488 b 5f. [vgl. zu 488 b 3ff.]; zwar wird in den angegebenen Stellen die κορώνη nicht explizit zu den κορακώδεῖς gerechnet, doch besteht an ihrer Zugehörigkeit zu dieser

Gruppe aufgrund der häufigen gemeinsamen Nennungen und den zahlreichen mit κολοιός und κόραξ übereinstimmenden Merkmalen kein Zweifel, auch wenn sich Fertilität und Aufzuchtverhalten der κορώνη gemäß Aristoteles unterscheiden; vgl. unten).

Neben den allgemeinen anatomischen und physiologischen Kennzeichen charakterisiert Aristoteles die einzelnen Vögel auch in ihren speziellen Eigenschaften. Was den κολοιός angeht, so finden sich zu diesem in den zoologischen Schriften die wenigsten Angaben. Abgesehen von der Zähmbarkeit (*De gen. an.* 756 b 21f.) unterscheidet Aristoteles in *Hist. an.* IX 24.617 b 16ff. lediglich zwischen drei bzw. vier verschiedenen κολοιός-Unterarten, von der der sogenannte κορακίας die Größe einer κορώνη erreichen und einen rötlichen Schnabel besitzen würde. Die beiden anderen, die ‚Wolf' (λύκος) und ‚Bettler' (βωμολόχος) hießen, seien kleiner. Außerdem soll es in Lydien und Phrygien eine bestimmte κολοιός-Unterart geben, die zu den Bedecktfüßern, d.h. den Wasservögeln (vgl. zu 504 a 6ff.), gehört.

Was den κόραξ betrifft, so ist neben der hiesigen Bemerkung zur Gestalt der Speiseröhre die zur darmnahen Lage der Gallenblase in *Hist. an.* II 15.506 b 20f. die einzige zur Anatomie des Körperinneren. Äußerlich zeichne er sich durch den typischen starken und harten Schnabel aus. Außerdem sei er einfarbig, wechsle jedoch in der kälteren Jahreszeit sein Federkleid von schwarz-dunkel hin zu weiß (III 12.519 a 4ff.). Nach VIII 28.606 a 21ff. sind die ägyptischen κόρακες kleiner als die griechischen. Neben diesen anatomisch-morphologischen Beschreibungen finden sich innerhalb der zoologischen Schriften noch zahlreiche physiologische und ethologische Bemerkungen. Was Fortpflanzung und Aufzucht der Jungen angeht, lege der κόραξ vier bis fünf Eier, die er 20 Tage lang ausbrüte. Sobald die Jungen flugfähig seien, würden sie aus dem Nest geworfen (vgl. VI 6.563 a 32f., IX 31.618 b 10ff.). Da κόρακες wie alle κόραξ-ähnlichen sehr häufig schnäbelten und außerdem ihre Paarung nur selten beobachtet werden könne, sei es zu der falschen und unter anderen von Anaxagoras vertretenen Auffassung gekommen, dass sie sich auch durch Schnäbel begatteten (*De gen. an.* III 6.756 b 13ff.). Wie die κορώνη sei der κόραξ ein Kulturvogel, der in Städten und Siedlungen zu finden sei, wo er auch ohne Winterschlaf zu halten überwintere (*Hist. an.* IX 23.617 b 12ff.). Bei Futterknappheit komme er nur paarweise vor (IX 31.618 b 9f.). In seinem Verhältnis gegenüber anderen Tieren konstatiert Aristoteles Feindschaft mit der Gabelweihe, mit der er sich um dasselbe Futter streite (IX 1.609 a 20ff.), sowie mit Stier und Esel, denen er die Augen aushacke (609 b 5ff.). Mit dem Fuchs sei der κόραξ hingegen befreundet (609 b 32ff.). Offensichtlich um eine vom gewöhnlichen κόραξ sich unterscheidende Vogelart handelt es sich bei dem in VIII 3.593 b 15ff. beschriebenen ‚sogenannten

κόραξ‘ (ὁ καλούμενος κόραξ). Dieser sei ein storchengroßer schwarzfarbiger Schwimmvogel mit kürzeren Beinen und Schwimmhäuten, der auf Flüssen und Seen lebe, sich aber auch auf Bäume setze und dort niste.

Über die κορώνη schließlich sagt Aristoteles, dass sich ägyptische und griechische κορῶναι in ihrer Größe gleichen würden (VIII 28.606 a 24f.). Vor allem aber geht es ihm in seinen zoolgischen Schriften um das Verhalten dieses Vogels. So lege er eine große Anzahl von Eiern, die der Muttervogel ausbrüte, während der Vater diese mit Nahrung versorge (VI 8.564 a 15ff.). Die Küken schlüpften blind (*De gen. an.* IV 6.774 b 26ff.). Die Pflege des Nachwuchses setze sich auch nach dem Flüggewerden noch fort (*Hist. an.* VI 6.563 b 11ff.). Die κορώνη sei ein Allesfresser, der auch angespülten Fischaas verzehre (VIII 3.593 b 12ff.). Wie der κόραξ sei die κορώνη ein Kulturvogel und Jahresvogel. Eine Feindschaft mit dem Steinkauz verbinde sie dahingehend, dass beide Nesträuber des jeweils anderen seien (IX 1.609 a 7ff.). Mit dem Reiher dagegen sei sie befreundet (610 a 8).

Aufgrund der aristotelischen Angaben wie auch der übrigen antiken Zeugnisse ist es klar, dass es sich bei κολοιός, κόραξ und κορώνη um Vertreter aus der Familie der Rabenvögel (*Corvidae*) handelt. Allerdings ist eine genaue Abgrenzung untereinander und somit eine eindeutige Identifikation der einzelnen Vögel kaum möglich. Bei den bisherigen Kommentatoren und Übersetzern herrscht darin weitestgehend Übereinstimmung, dass mit dem κολοιός die Dohle (*Corvus monedula*) gemeint sei. Die κορακίας genannte Unterart wird zumeist als Alpendohle (*Pyrrhocorax graculus*) bzw. als Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) verstanden, während sich aus den Hinweisen zu ‚Wolf‘ und ‚Bettler‘ keine weitergehenden Schlüsse auf eine mögliche Identifizierung ziehen lassen. In der von Aristoteles zu den Wasservögeln gerechneten κολοιός-Unterart werden wie auch beim ‚sogenannten κόραξ‘ zu Recht Arten aus der Familie der Kormorane (*Phalacrocoracidae*) gesehen (aufgrund des Verbreitungsgebietes kommen sowohl der Kormoran [*Phalacrocorax carbo*] als auch die Krähenscharbe [*Phalacrocorax aristotelis*] und die Zwergscharbe [*Phalacrocorax pygmeus*] in Frage; vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 40f. mit Tafel 4 und Karten 16–18). Der gewöhnliche κόραξ gilt gemeinhin als Kolkrabe (*Corvus corax*), die κορώνη dagegen als Krähe bzw. als die verschiedenen in Griechenland anzutreffenden Krähenarten (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 97ff. und Thompson 1936, 155ff. s.v. κολοιός, ebd. 159 s.v. κορακίας, ebd. 159ff. s.v. κόραξ, ebd. 168ff. s.v. κορώνη; Louis 1964; Peck 1965). Bei der Identifikation des κόραξ als Kolkrabe ist auf der Basis der aristotelischen Angaben jedoch zu bedenken, dass der Rabe verglichen mit anderen Rabenvögeln ein überaus scheues Wesen besitzt und gerade nicht in menschlichen Siedlungen brütet (vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 410f.). Was wiederum κολοιός und κορώνη angeht, so ist auch durchaus der umgekehrte Fall

denkbar, dass nämlich der κολοιός mit der Krähe gleichzusetzen und andererseits die κορώνη als Dohle (*Corvus monedula*) zu bestimmen ist. Denn Letztere wird von Aristoteles gerade als typischer in Städten lebender Kulturfolger beschrieben, was in noch höherem Maße auf die Dohle als auf die möglichen Krähenarten zutrifft (vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 409 zur Dohle: „Lebt vorwiegend in Städten und Dörfern, …"). Außerdem grenzt sie sich äußerlich gegenüber den in Griechenland beheimateten Krähenarten, die wie sie selbst zur Gattung der Raben und Krähen (*Corvus*) gehören, durch ihre geringere Größe und ihren kürzeren Schnabel ab (das gemäß Aristoteles differenzierende Merkmal der höheren Fertilität der κορώνη spielt in diesem Zusammenhang keine Rolle, da sich die einzelnen Spezies der Raben und Krähen hierin ähneln). Folglich würde die aristotelische Differenzierung des κολοιός in verschiedene Unterarten eine Gliederung der griechischen Krähenarten darstellen. Aufgrund des Verbreitungsgebietes ist dabei in erster Linie an die Nebelkrähe (*Corvus corone cornix*) sowie an die Alpenkrähe (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) zu denken, die einen leuchtend roten Schnabel besitzt, was bestens zum κορακίας passen würde. Auch die in Makedonien brütende und im Winter teilweise ins südliche Griechenland ziehende Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) ist in Betracht zu ziehen (die Rabenkrähe [*Corone corone*], die von Aubert-Wimmer 1868, I 99 und Thompson 1936, 168ff. s.v. κορώνη hinter der aristotelischen κορώνη vermutet wird, findet sich im östlichen Mittelmeergebiet hingegen nicht; vgl. zu den einzelnen Rabenvögeln Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 408ff. mit Tafel 88f. und Karten 328–334). Letztlich bleibt aber sowohl die Differenzierung zwischen κόραξ, κορώνη und κολοιός wie auch die Bestimmung der einzelnen Arten und Unterarten in gewisser Weise spekulativ.

Nach Ath. IX 394 b habe Aristoteles den Raben, Dohlen und Krähen eine bis über den Tod hinaus geltende Monogamie und Treue zugeschrieben (= fr. 264 Gigon). Ael. VII 7 zufolge soll Aristoteles in den Lautäußerungen dieser Vögel Wetterprognosen gesehen haben (= fr. 253,4–6 Rose, 270,21 Gigon). Laut Ael. V 8 hat Aristoteles von der κορώνη behauptet, sie betrete niemals die Akropolis in Athen (= fr. 270,11 Gigon; zum möglichen Motivzusammenhang mit der oben genannten Steinkauzfeindschaft vgl. Thompson 1936, 170). Zu den Angaben finden sich in den erhaltenen aristotelischen Schriften keine Entsprechungen.

509 a 3ff. „Ente, Gans, Möwe, Katarraktes [wörtlich: ‚Herabstürzer'] [Sturmvogel-Art?] und Trappe haben eine im Ganzen breite und weite Speiseröhre, und viele andere Vögel ebenso":

Neben der hiesigen Angabe zur Gestalt der Speiseröhre sowie der zu den Darmanhängen in *Hist. an.* 509 a 20ff. wird die an erster Stelle genannte νῆττα lediglich noch in VIII 3.593 b 15ff. erwähnt, wo sie Aristoteles unter

die an Flüssen und Seen lebenden schweren Bedecktfüßer, d.h. unter die Wasservögel, rechnet (zu Letztgenannten vgl. zu 504 a 6ff.).

Die νῆττα wird allgemein als Ente bestimmt, ohne dass damit eine genaue Zuordnung zu einer der verschiedenen Entenarten verbunden wäre, zumal Aristoteles' Angaben zu Lebensraum, Blinddärmen und zur Speiseröhrenanatomie auf alle Enten (*Anatinae*) zutreffen (vgl. Thompson 1936, 205f. s.v. νῆττα; die auf Athenaios- [IX 395 c–e] und Aelianaussagen [V 33] fußende Vermutung von Aubert-Wimmer 1868, I 102, bei der νῆττα handle es sich um die zahme Hausente, wird von den aristotelischen Aussagen nicht bekräftigt).

Laut Ael. VII 7 lässt sich für Aristoteles aus dem Flügelschlag der Ente auf das Wetter schließen (= fr. 253,8 Rose, 270,21 Gigon).

Bei dem nur in der *Hist. an.* thematisierten λάρος, den Aristoteles im Anschluss an die Gans auflistet, handelt es sich um einen Wasservogel, dessen primärer Lebensraum die Meeresküste sei (vgl. VIII 3.593 b 12ff., IX 1.609 a 23f.). Nach V 9.542 b 17ff. legt er im Hochsommer in Küstenfelsen 2–3 Eier und brütet sie dort aus. Dabei unterscheidet Aristoteles nach VIII 3.593 b 3ff. zwischen der aschgrauen gewöhnlichen Variante, die auch an Binnengewässern wie Seen und Flüssen lebe, sowie einer weißen.

Wenngleich die Möwen einen tatsächlichen Kropf und nicht nur eine erweiterte Speiseröhre besitzen, so stützen die Angaben zum Lebensraum doch die Bestimmung des λάρος als einer Spezies aus der Familie der Möwen (*Laridae*), wobei aufgrund des Verbreitungsgebietes besonders an die Silbermöwe zu denken wäre (*Larus argentatus*; vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 129f. mit Tafeln 54f. und Karte 168). Die von Aubert-Wimmer 1868, I 101 vorgeschlagene Bestimmung des grauen λάρος als Seeschwalbe ist angesichts des ähnlichen Habitats zwar möglich, aufgrund der zumeist am Boden befindlichen Gelege der Seeschwalben (*Sternidae*; vgl. Lexikon der Biologie 12, 409f. s.v. Seeschwalben) jedoch eher unwahrscheinlich. Vgl. auch Thompson 1936, 192f. s.v. λάρος.

Vom sodann genannten καταρράκτης spricht Aristoteles außer an der hiesigen Stelle zur Anatomie der Speiseröhre lediglich noch in *Hist. an.* IX 12.615 a 28ff., wo er die namengebende Fähigkeit dieses Meeresvogels beschreibt, unterzutauchen und für lange Zeit unter Wasser bleiben zu können. Außerdem sei der καταρράκτης kleiner als ein Habicht.

Eine Bestimmung des καταρράκτης ist auf der Grundlage der aristotelischen wie der sonstigen antiken Angaben gänzlich unmöglich. Eventuell handelt es sich um einen Vertreter der Sturmtaucher aus der Familie der Sturmvögel (*Procellariidae*; so Thompson 1936, 131f. s.v. καταρράκτης). Aubert-Wimmer 1868, I 94f. denken an den Ohrentaucher (*Podiceps auritus*) aus der Familie der Lappentaucher (*Podicipedidae*). Louis 1964, 171 Anm. 5 zu S. 67 spricht sich für einen Seetaucher (*Gaviidae*) aus.

Bezüglich der ὠτίς beschreibt Aristoteles neben der breiten und weiten Speiseröhre sowie den markanten Blinddärmen (509 a 20ff.) zwei weitere Merkmale: Das Männchen besteige zur Fortpflanzung das vor ihm kauernde Weibchen (*Hist. an.* V 2.539 b 29f.). Außerdem dauere die Brutzeit wie bei der Gans und überhaupt wie bei allen großen Vögeln 30 Tage (VI 6.563 a 27ff.).

Aristoteles Angaben passen gut zur Großtrappe (*Otis tarda*), mit der die ὠτίς aufgrund sonstiger antiker Berichte allgemein identifiziert wird (vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 113 sowie Thompson 1936, 338f. s.v. ὠτίς).

Zur Gans vgl. zu 488 b 22f.

509 a 5f. „Einige haben auch etwas unmittelbar am Magen, das dem Kropf ähnelt, z.B. der Turmfalke“:

Typisch für die zu den Raubvögeln gehörende κεγχρηΐς sind neben dem hier erwähnten kropfähnlichen Körperteil nahe dem Magen zwei weitere Merkmale, die miteinander in einem direkten Zusammenhang stehen: So sei die κεγχρηΐς als einziger unter den krummkralligen Vögeln, d.h. den Greifvögeln, ein Vieltrinker, während die übrigen wenig bis gar nichts trinken würden (vgl. *Hist. an.* VIII 3.593 b 28ff. und zu 504 a 4f.). Daneben bewirke die Aufnahme einer relativ großen Wassermenge ihrerseits zusammen mit der Körperwärme eine gesteigerte Samenproduktion, weshalb die κεγχρηΐς als einziger Greifvogel mit 4 oder mehr Eiern einen größeren Wurf besitze (*De gen. an.* III 1.750 a 7ff.; *Hist. an.* VI 1.558 b 27ff.). Die Eier selbst seien von rötlicher Farbe und hätten in eigentümlicher Weise eine spitzere und eine breitere Seite (VI 2.559 a 25ff.).

Der allgemeinen Auffassung zufolge handelt es sich bei der aristotelischen κεγχρηΐς um den Turmfalken (*Falco tinnunculus*; vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 95 und Thompson 1936, 134ff. s.v. κεγχρηΐς). Wichtigstes Indiz für die Richtigkeit dieser Auffassung sind Anzahl und Farbe der Eier. Vgl. Brockhaus-Enzyklopädie 28, 152 s.v. Turmfalke: „Er brütet einmal im Jahr und hat 5–7 rotbraun gefleckte Eier.“ Zum Trinkverhalten des Turmfalken äußern sich moderne Nachschlagewerke nicht.

509 a 9ff. „Wenige haben weder einen Kropf noch eine breite Speiseröhre, jedoch eine sehr lange Speiseröhre, und zwar haben dies die Vögel mit langem Hals, z.B. der Porphyrion [wörtlich: ‚Purpur-Vogel‘]“:

Bei den Vögeln mit langem Hals handelt es sich um die langbeinigen Sumpfvögel (vgl. zu 504 a 31ff.), denen Aristoteles in *De part. an.* III 14.674 b 30ff. im Gegensatz zur hiesigen Stelle ausdrücklich einen Kropf zuspricht, wenngleich sich dieser aufgrund seiner außerordentlichen Länge vom typischen Kropf anderer Vögel grundlegend unterscheiden würde (vgl. zu 508 b 26ff.). Es ist offensichtlich, dass an beiden Stellen dasselbe Organ beschrieben, jedoch unterschiedlich bewertet wird.

Was den Purpurvogel (πορφυρίων) angeht, so unterscheidet sich dieser nach *Hist. an.* VIII 6.595 a 10ff. in seinem Trinkverhalten dadurch von den anderen langhalsigen Vögeln, dass er zwischen den einzelnen Schlürfakten den Kopf nicht hebt, sondern schluckt. Nach *De inc. an.* 10.710 a 11ff. sind beim πορφυρίων wie bei anderen Schwimmvögeln, die keine primären Flieger sind, Bürzel und Schwanzfedern nutzlos. An deren Stelle benutzten sie im Flug die ausgestreckten Beine als Lenkorgan.

Eine eindeutige Bestimmung dieses Vogels ist angesichts der verfügbaren Angaben und trotz der namengebenden charakteristischen Färbung nicht möglich. Die Ansicht, mit dem Purpurvogel könne der Flamingo (*Phoenicopterus ruber*) gemeint sein, ist wohl unzutreffend, da dieser weder ein Schwimmvogel noch in Griechenland beheimatet ist (vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 47 mit Tafel 7). Dagegen spricht auch, dass Aristophanes in den ‚Vögeln' sowohl den πορφυρίων (vgl. *Av.* 553, 1252) als auch den φοινικόπτερος (vgl. *Av.* 271) nennt. Da Letzterer übereinstimmend als Flamingo angesehen wird, muss Aristophanes mit πορφυρίων einen anderen Vogel meinen. In Erwägung zu ziehen wäre daher auch eine Bestimmung als das Purpurhuhn (*Porphyrio porphyrio*), einer Art aus der Familie der Rallenvögel (*Rallidae*; so Thompson 1936, 252f. s.v. πορφυρίων und Peck 1965). Allerdings besitzen die Purpurhühner weder einen ausgesprochen langen Hals noch eine derartige Speiseröhre. Außerdem finden sie sich zumindest in heutiger Zeit lediglich an der türkischen Südküste (vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, 92 mit Tafel 35 und Jonsson 1999, 188f.; zur schwierigen Identifizierung vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 106f.).

509 a 11f. „Und fast alle von diesen geben eine Ausscheidung von sich, die feuchter ist als die der anderen Vögel“:

Die behauptete relative Feuchtigkeit der Ausscheidung steht sicherlich im Zusammenhang mit der äußerst feuchten Nahrung, die die langhalsigen und langbeinigen Sumpfvögel nach *De part. an.* III 14.674 b 30ff. zu sich nehmen (vgl. zu 508 b 26ff.).

509 a 17ff. „Die Vögel haben, wie gesagt, wenige Anhänge, und nicht oben wie die Fische, sondern unten gegen das Ende des Darmes“:

Mit Rückverweis auf *Hist. an.* II 17.508 b 13ff., wo Aristoteles bereits auf die Darmanhänge bei Fischen und Vögeln eingegangen ist (vgl. z.St.), kommt er erneut auf die paarigen Blinddärme der Vögel zu sprechen, wobei er nunmehr eine Liste mehrerer Vögel liefert, die über dieses anatomische Phänomen verfügen.

Zu den Blinddärmen der Vögel vgl. Ziswiler 1976, 396: „Die meisten Vögel besitzen Blinddärme an der Übergangsstelle von Dünndarm zu End-

darm. Die Blinddärme der Singvögel, Raubvögel, Spechte, Reiher und Röhrennasen sind klein, während sie bei Kuckucken, Racken und Seglern groß sind. Die auffälligsten Blinddärme, riesige traubige Gebilde, zeigen der Afrikanische Strauß und die Rauhfußhühner. Den Papageien fehlen Blinddärme. Die Blinddärme spielen eine Rolle bei der bakteriellen Verdauung und als lymphoides Organ."

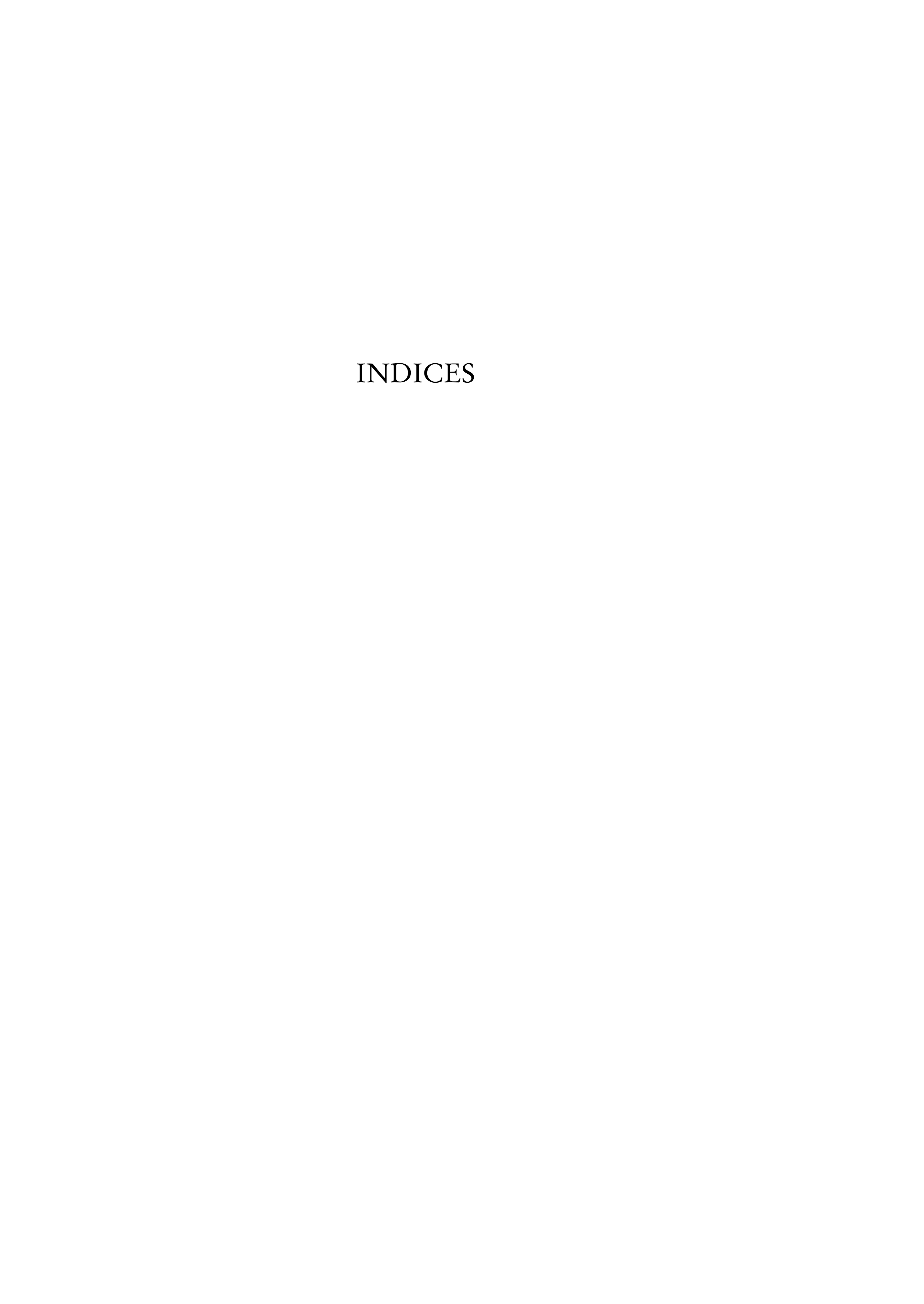
509 a 20ff. „Aber nicht alle haben sie, sondern die meisten, z.B. das Haushuhn, das Steinhuhn, die Ente, die Zwergohreule [Nyktikorax; wörtlich: ‚Nachtrabe'], der Lokalos, der Askalaphos, die Gans, der Schwan, die Trappe und der Steinkauz":

Der Nachtrabe (νυκτικόραξ) ist nach *Hist. an.* VIII 3.592 b 8f. ein krummkralliger und somit fleischfressender Nachtvogel, wie es auch Steinkauz und die βύας seien (unter Letztgenannter versteht man allgemein den Uhu [*Bubo maximus*] aus der Familie der Eigentlichen Eulen [*Strigidae*]; vgl. Aubert-Wimmer 1868, I 89 und Thompson 1936, 66f. s.v. βύας). Nach VIII 12.597 b 15ff. ist ‚Nachtrabe' eine andere Bezeichnung für den Ohr-Vogel (ὁ ὠτός), der dem Steinkauz gleichen und in der Ohrengegend ‚Federchen' besitzen würde (zum Fehlen äußerer Ohren bei Vögeln vgl. zu 504 a 21ff.). Außerdem sei er ein Zugvogel und verfüge über ein schalkhaftes und nachahmungsfähiges Wesen. Wie auch der Steinkauz sei der Nachtrabe ein nachaktiver Räuber, der tagsüber schlecht sehe. Seine bevorzugte Beute seien dabei kleinere Tiere wie Mäuse, Echsen und Insekten, die er in der Abend- und Morgendämmerung fange (IX 34.619 b 18ff.).

Angesichts der detaillierten Angaben zur Steinkauzähnlichkeit sowie dem Hinweis auf die Feder-Strukturen im Ohrenbereich ist es naheliegend, Aristoteles' Nachtraben mit der Zwergohreule (*Olus scopus*) gleichzusetzen, die im Gegensatz zur größeren Waldohreule (*Asio otus*) ein Teilzieher ist und als solcher auch auf der Peloponnes ihr Winterquartier bezieht (vgl. Peterson-Mountfort-Hollom 2002, Karte 192). Zur Zwergohreule vgl. dies. 147: „Eine kleine Eule mit relativ großem Kopf und recht langen, schmalen Flügeln. Gefieder grau- bis rotbraun mit feiner Fleckung und Strichelung, die eine rindenartige Tarnfärbung ergibt. Federohren in entspannter Haltung kaum sichtbar. Bei Erregung hochgestellt, wirken sie wie kleine Hörner. Körperhaltung beim Stehen aufrecht. In Tarnstellung hoch aufgerichtet mit angelegtem Gefieder und so nur schwer zu entdecken. … Nahrung vorwiegend größere Insekten." (vgl. zum Aussehen ebd. Tafel 64; zur Identifikation als Waldohreule vgl. auch Aubert-Wimmer 1868, I 113 und Thompson 1936, 207ff. s.v. νυκτικόραξ; zum sogenannten Ziegenkopf, bei dem es sich möglicherweise ebenfalls um eine Ohreule handelt, vgl. zu 506 a 12ff.).

Die ebenfalls unter den Vögeln mit Blinddärmen aufgeführten Lokalos (λόκαλος) und Askalaphos (ἀσκάλαφος) werden in der griechischen Litera-

tur lediglich an dieser Stelle erwähnt. Eine nähere Bestimmung ist deshalb unmöglich. Lediglich der erstmals bei Ovid *Met.* V 538 ff. erwähnte Askalaphus-Mythos, wonach Proserpina den Orphne-Sohn Ascalaphus in eine Eule verwandelt, lässt bei dem gleichnamigen Vogel an eine eulenähnliche Spezies denken.



INDICES

STELLENREGISTER

zu Einleitung und Kommentar

1. Antike Autoren, Texte und Stellen[1]

[1] Die Werke der einzelnen Autoren sind alphabetisch gelistet, wobei die verwendeten Abkürzungen für die Reihung ausschlaggebend sind. Ausgenommen von dieser Reihung sind die Fragmente, die jeweils am Ende aufgeführt werden.
Bei zusätzlich in Kurzform angegebenen Textausgaben handelt es sich um die für die jeweilige Zählung entscheidenden.

[2] Die folgenden Verweise beziehen sich auf die Stellen aus den Büchern *Hist. an.* III–X, die zur Kommentierung herangezogen werden. Verweise auf Stellen aus den Büchern *Hist. an.* I–II sind nur dann in dieses Register aufgenommen, falls dort die Stoffanordnung innerhalb der *Hist. an.* thematisiert wird.

2. Wörter, Sachen und Namen[1]

[1] In diesem Register sind die griechische Begriffe entsprechend der Buchstabenfolge des lateinischen Alphabets aufgeführt, wobei mit Spiritus asper beginnende Wörter unter ‚h' zu finden sind.
Die Stellenangaben zu Tieren und Tiergruppen bzw. zu Körperteilen verweisen auf deren allgemeine Besprechung innerhalb des Kommentars. Diejenigen Stellen innerhalb des Kommentars, an denen Tiere und Tiergruppen bzw. Körperteile unter Heranziehung zoologisch-wissenschaftlicher bzw. medizinisch-anatomischer Sekundärliteratur besprochen werden, finden sich in den Registern „Wissenschaftliche Tiernamen" bzw. „Medizinische und zoologische Fachtermini".

3. Wissenschaftliche Tiernamen[1]

[1] Die folgenden Stellenangaben verweisen auf die Besprechung der jeweiligen Tiere und Tiergruppen innerhalb der im Kommentar herangezogenen zoologisch-wissenschaftlichen Sekundärliteratur.

4. Medizinische und zoologische Fachtermini[1]

[1] Die folgenden Stellenangaben verweisen auf die Besprechung der jeweiligen Körperteile und medizinisch-biologischen Gegenstände innerhalb der im Kommentar herangezogenen medizinisch-anatomischen Sekundärliteratur.